Inverter per applicazioni fotovoltaiche

CONSERVARE PER FUTURA CONSULTAZIONE

Per tutta la vita dell'apparato

MANUALE DI ISTRUZIONE E INSTALLAZIONE

SOLEIL SINGOLA CONVERSIONE

INDICE

1 Convenzione Grafica Utilizzata 5

2 Istruzioni di sicurezza 6

2.1 Precauzioni generali 6

2.2 Fulmini e Sovratensioni 10

2.3 Connessione a terra 10

3 Descrizione dell' apparato 11

3.1 Schema a blocchi di macchina 12

3.2 Principio di funzionamento 13

3.3 Inseguimento del punto ottimo (MPPT) 13

4 Funzionamento inverter 15

4.1 Pannello di controllo inverter 15

4.2 Quick Start 15

4.3 Display 'touch screen' 17

4.3.1 Navigazione display 18

4.3.2 Menu delle misure 19

4.3.3 Menu di set-up 19

4.3.3.1 Selezione della modalità AUTOMATICA/MANUALE 20

4.3.3.2 Visualizzazione e navigazione storico eventi 21

4.3.3.3 Impostazione della seriale 22

4.3.3.4 Selezione della lingua 23

4.3.3.5 Impostazione di data e ora 23

4.3.3.6 Impostazioni di macchina avanzate 24

4.4 Misure delle grandezze di macchina 26

4.5 Stati, allarmi e protezioni inverter 26

4.5.1 Descrizione degli stati e funzionamento dettagliato 26

4.5.2 Anomalie, allarmi e protezioni 30

5 Comunicazioni e I/O 34

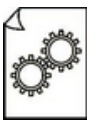
5.1 Slots e protocolli 34

5.2 Schede di comunicazione 35
5.2.1 Scheda interfaccia seriale RS-232 / USB 35
5.2.2 Scheda interfaccia seriale RS-485.....36
5.2.3 Scheda concentratore per cassette di parallelo stringa CSP12 37
5.3 Piattaforme di supervisione 37
5.3.1 Piattaforma 'light'.....37
5.3.2 Piattaforma basata su Datalogger con connessione in LAN.....39
5.3.3 Piattaforma basata su scheda SNMP 41
5.3.4 Piattaforma TGS (TeleglobalService).....42
5.4 I/O a morsettiera (terminal block)..... 44
6 Installazione 46
6.1 Ispezione visiva 46
6.2 Movimentazione..... 46
6.3 Considerazioni sulla sicurezza 46
6.4 Considerazioni ambientali..... 46
6.4.1 Portata del pavimento.....47
6.4.2 Temperatura e umidità 47
6.5 Scelta del luogo di installazione..... 47
6.6 Potenza dissipata 50
6.7 Considerazioni elettriche (potenza di cortocircuito della rete)..... 50
7 Collegamenti elettrici 52
7.1 Interruttori..... 52
7.2 Collegamenti di potenza..... 53
7.3 Alimentazione ventilatori inverter..... 55
7.4 Collegamento ventilatori esterni (opzionali per 40-50-60kWp) 57
7.5 Collegamento del circuito di EPO (Emergency Power OFF) 58
7.6 Collegamento del polo positivo alla massa del campo fotovoltaico ... 58
7.7 Collegamento sonda di temperatura moduli..... 58
8 ACCESSORI (OPTIONALS) 59

8.1 Scheda interfaccia seriale in fibra ottica (opzionale) 59
8.2 Network adapter SNMP 59
8.3 Datalogger per inverter 60
8.4 Datalogger per CSP12 61
8.5 Concentratore per CSP12 62
8.6 Public display 63
8.7 RS232 / RS485 adapter 64
8.8 RS485 to Ethernet converter 65
8.9 Modem GPRS-ADSL 65
8.10 Sensore di irraggiamento 66
Informazioni tecniche 68
8.11 Inverter per collegamento diretto in Bassa Tensione 68
8.11.1 Inverter standard 68
8.11.2 Inverter di 'bassa dinamica' (per moduli amorfi) 69
8.12 Inverter per collegamento diretto in Media Tensione 70
APPENDICE 1: Verifica delle protezioni di interfaccia 71
APPENDICE 2: CERTIFICATI DI CONFORMITA' 74

1 CONVENZIONE GRAFICA UTILIZZATA

Nel presente manuale sono stati utilizzati i seguenti simboli per avvvertire e informare l'utente di situazioni particolari di speciale importanza. La simbologia utilizzata ed il significato sono esplicitate di seguito.

LISTA DELLE CONVENZIONI GRAFICHE:	
Simbolo:	**Descrizione:**
	INFORMAZIONE: Descrizione complementaria da tenere in debita considerazione. Si utilizza come nota importante e/o raccomandatoria.
	ATTENZIONE: Situazione che può causare gravi danni alle persone e/o alla apparecchiatura
	PERICOLO: Grave pericolo di fulminazione per le persone. Queste note hanno carttere di comportamento obbligatorio.
	ISTRUZIONI DI DISIMBALLAGGIO: Descrivono le operazioni di apertura dell'imballaggio.
	ISTRUZIONI DI INSTALLAZIONE: Descrivono passo passo il processo di installazione dell'inverter.
	**ISTRUZIONI D'USO:** Descrivono l'utilizzo e il funzionamento dell'inverter. Quindi l'uso del pannello e i messaggi a display.
	SMALTIMENTO: Contiene le informazioni utili per lo smaltimento dell'Apparato.

2 ISTRUZIONI DI SICUREZZA

Non seguire le seguenti istruzioni può avere gravi conseguenze, come la distruzione dell'apparato, il danno alle persone e la morte per scarica elettrica.

Perciò, la lettura e comprensione delle seguenti istruzioni di sicurezza deve precedere la messa in servizio dell'inverter. Per qualunque chiarimento o informazione addizionale contattattate il servizio tecnico SIAC.

2.1 Precauzioni generali

Tensioni pericolose

- L'apparato utilizza internamente tensioni elevate, che potenzialmente possono provocare danni alle persone.
- Tutte le tensioni pericolose all'interno dell'apparato sono segregate in apposite zone accessibili solamente utilizzando attrezzi non forniti in dotazione con l'inverter.
- Tutte le operazioni di manutenzione o riparazione che richiedono l'accesso a queste parti dell'inverter possono essere effettuate solamente da personale tecnico appositamente istruito dalla SIAC.
- Prima di aprire l'inverter è di fondamentale importanza scollegare sia la connessione AC come la connesssione DC

Introduzione oggetti

- Non introdurre oggetti nelle feritoie di areazione ed evitare il contatto con qualsiasi tipo di sostanza liquida; provvedere alla pulizia solamente con panno asciutto. Tali attenzioni devono essere osservate anche a macchina spenta.

Calpestabilità

- I tetti degli inverter non sono progettati per reggere pesi consistenti. Non salire mai sull'apparecchio, non appoggiarvi trabattelli e simili e non utilizzarli come supporto per ulteriori strutture (passerelle passa cavi, supporti ecc…).

Sezione dei cavi

- Verificare che i cavi di alimentazione e/o di uscita siano di sezione adeguata. Estendere questa verifica anche ai cavi dell'impianto.
- Le connessioni, la sezione dei cavi impiegati e l'installazione dell'inverter devono rispettare le norme che regolano l'utilizzo di energia elettrica in bassa tensione.

Connessione di Terra

- Connettere sempre per primo il cavo di terra. In caso di scollegamento dell'apparato scollegare il cavo di terra per ultimo.

Primo avviamento

- Non dare mai tensione all'apparato prima del sopralluogo effettuato da personale competente.

Avviamenti Successivi

- Iniziare la procedura di avviamento con tutti i sezionatori di macchina aperti.

Movimentazione

- Gli inverter sono apparati pesanti; far effettuare le operazioni di movimentazione da personale qualificato.
- Verificare preventivamente la tenuta delle solette e dei pavimenti "sopraelevati" sul quale si andrà a collocare l'inverter.
- Non conservare o trasportare l'apparato in modo inclinato o appoggiato su un lato.

Ambiente di installazione

- Apparato non adatto a locali da bagno o aree umide similari (vedere paragrafo: "Considerazioni ambientali") e adatto al funzionamento esclusivamente in ambienti chiusi.
- L'inverter non è previsto per essere installato in luoghi soggetti ad urti o vibrazioni; ad esempio: mezzi di trasporto su strada, su rotaia, su fune, aerei, navali ed equiparabili (come gru, carri ponte, parti di macchine utensili soggette a movimento o vibrazione…).
- Non installare l'inverter in ambienti in cui sia presente una atmosfera esplosiva o corrosiva o abrasiva o salina.

Posizionamento

- Posizionare l'inverter lontano da fonti di calore.
- Posizionare l'inverter in locali aventi una sufficiente areazione.
- Posizionare l'inverter in locali ben riparati: non è possibile installarlo all'aperto.
- Posizionare l'inverter in locali privi di polvere: la polvere può entrare all'interno dell'apparato impedendone il corretto raffreddamento.
- L'inverter deve essere posizionato su una superficie di sostegno piana e stabile che si estende oltre la base del prodotto in tutte le direzioni.
- Attenersi alle quote riportate nelle figure presente manuale e alle avvertenze riportate al capitolo "Installazione"

Pulizia del luogo di installazione

- Il luogo dove è installato l'inverter deve essere mantenuto pulito e asciutto per evitare che qualsiasi oggetto o liquido possa essere aspirato all'interno dell'apparato. Tale circostanza può portare, oltre che al malfunzionamento dell'apparato, ad un concreto pericolo di incendio.

Riparazione

- Non riparare mai il prodotto da soli, ma rivolgersi sempre al costruttore o ad un suo centro di assistenza autorizzato.
- Qualsiasi tentativo di riparazione non autorizzato per iscritto e non gestito direttamente da SIAC, oltre ad essere oggettivamente pericoloso, determina l'immediata decadenza della garanzia e la cessazione di qualsiasi responsabilità per eventuali malfunzionamenti e per le conseguenze che da essi possono derivare.

Assistenza

- L'assistenza deve essere richiesta quando l'apparato è stato in qualche modo danneggiato come nei casi in cui vi sia penetrato del liquido, vi siano caduti sopra o dentro oggetti, quando sia stato esposto alla pioggia o all'umidità (al di fuori dei valori specificati), quando non funziona normalmente, quando presenta evidenti cambiamenti di prestazione o quando è stato fatto cadere.

Accessori

- Usare solo accessori previsti dal costruttore, l'utilizzo di accessori di tipo differente può determinare gravi malfunzionamenti dell'apparato. L'utilizzo di accessori non originali determina l'immediata scadenza della garanzia e la cessazione di qualsiasi responsabilità per eventuali malfunzionamenti e per le conseguenze che da essi possono derivare.

Incolumità delle persone

- Gli inverter SIAC sono progettati e realizzati per garantire MTBF dell'apparato particolarmente elevato. Si noti comunque che l'MTBF è un parametro di tipo statistico con tutte le limitazioni concettuali e pratiche che questo comporta.
- Si ricorda che l'MTBF è relativo all'apparato correttamente installato e mantenuto; in altre parole non può tenere conto di errori concettuali o pratici nella realizzazione dell'impianto, di trascuratezza o di dolo.
- Gli inverter della serie SOLEIL, in considerazione della loro stessa funzione, sono apparati adatti solamente ad una utenza professionale e non possono essere utilizzati da personale inesperto.

Manutenzione

- Allo scopo di garantire l'effettiva vita attesa per cui l'apparato è stato progettato è necessario attenersi al piano di manutenzione riportato nel relativo capitolo.
- La manutenzione degli apparati deve sempre essere effettuata da SIAC; questo è l'unico modo per assicurarsi che vengano utilizzati sempre ricambi nuovi ed originali e che l'apparato sia (conformemente al contratto di manutenzione stipulato) costantemente aggiornato ad eventuali migliorie nel frattempo apportate (conformemente allo stato dell'arte).
- In particolare l'apparato in cui siano stati utilizzati ricambi non originali, non nuovi o non allineati allo stato dell'arte, sarà considerato "modificato" con le conseguenze riportate nel paragrafo "modifica degli apparati"

Targa identificativa del prodotto

- La targa identificativa del prodotto riportante il codice dell'apparato, il numero di matricola e i dati tecnici, è accessibile aprendo la porta anteriore dell'inverter (in vicinanza degli organi di sezionamento).
- Per qualsiasi comunicazione relativa all'apparato riportare il numero di matricola (serial number) apposto sulla suddetta targa identificativa.

Inverter nell'Impianto Elettrico

- Usare esclusivamente il tipo di alimentazione elettrica specificata nelle caratteristiche tecniche e sulla targa identificativa del prodotto.

Organi di protezione e sezionamento

- Verificare che sulla rete di alimentazione siano presenti organi di sezionamento e di protezione adeguatamente dimensionati. Verificare il loro corretto funzionamento.

Ventilazione

- La temperatura dei dissipatori di calore degli stadi di potenza possono raggiungere una temperatura massima di 80°C. Non occludere in alcun modo le prese di areazione dell'inverter.
- La tipologia e la realizzazione di eventuali condotti di areazione deve essere approvata da SIAC.

Modifiche agli apparati

- Qualsiasi modifica agli apparati non esplicitamente e formalmente autorizzati da SIAC comporta la decadenza immediata della garanzia e la cessazione di qualsiasi responsabilità per eventuali malfunzionamenti e per le conseguenze che da essi possono derivare.

Segnalazioni a disposizione dell'utente

- Tutte le segnalazioni fornite all'utente tramite contatti di relè sono completamente isolate da tensioni pericolose.
- L'isolamento tra i vari contatti è adatto solamente per tensioni inferiori a 48Vac (60Vdc), si esclude esplicitamente l'utilizzo di tali contatti per commutare tensioni di rete.

Imballo

- Conservare sempre l'imballo degli inverter.
- Eventuali trasporti devono essere effettuati con gli inverter contenuti nell'imballo originale.
- In particolare nel caso di macchine rese per riparazione con imballo non adeguato o trasportate in posizione orizzontale non verranno accettati o non ne sarà riconosciuta la garanzia.

Limitazione di responsabilità

- SIAC in nessun caso sarà responsabile di danni diretti o indiretti derivanti dal mancato funzionamento dell'apparato (compresi danni per mancato profitto o mancato guadagno), anche nell'ipotesi che SIAC fosse stata preventivamente informata della possibilità di tali danni.

Smaltimento

- Questo prodotto non deve essere smaltito come rifiuto casalingo. Deve al contrario essere portato a un punto di raccolta per il riciclaggio di attrezzature elettriche o elettroniche.

2.2 Fulmini e Sovratensioni

In caso di temporali frequenti esiste la possibilità di scariche elettriche attraverso le linee elettriche.
Può essere conveniente l'installazione di sistemi di scarica a terra delle fulminazioni per evitare danni ai circuiti di controllo dovuto alle alte tensioni indotte nell'intorno.
Per proteggere l'inverter dai picchi di tensione provocati da scariche atmosferiche si raccomanda l'installazione di varistori sulle linee di connessione in entrata (moduli) ed in uscita (alternata) dell'apparecchio.
Per la protezione contro la caduta diretta dei fulmini, oltre all'installazione di sistemi di captazione è necessario dotare le linee di speciali protezioni.

2.3 Connessione a terra

E' necessario, oltre che imposto dalle normative vigenti in materia di bassa tensione, che l'inverter sia connesso a terra. L'impianto di terra deve essere unico per tutti gli elementi dell'installazione.
La sezione trifase a 400 Vca degli inverter serie SOLEIL di Bassa Tensione è completamente isolata dai moduli attraverso trasformatore di isolamento in bassa frequenza.
Collegare sempre per primo il cavo di terra. In caso di disconnessione dell'apparecchio, scollegare il cavo di terra per ultimo.

3 DESCRIZIONE DELL' APPARATO

La gamma di inverter SOLEIL è la soluzione ideale per la connessione alla rete elettrica trifase di impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica.

La famiglia è composta da inverter adatti alla connessione diretta in bassa tensione e da inverter adatti alla connessione in media tensione.
Gli inverter adatti alla connessione in bassa tensione rispettano la normativa CEI 11-20 in merito alla separazione galvanica tra sezione DC e sezione AC grazie all'adozione di un trasformatore in bassa frequenza che elimina inoltre ogni possibilità di iniettare componente continua di corrente nella rete elettrica.

Tutti gli inverter adottano un sistema di ricerca del punto di massima potenza del generatore fotovoltaico (MPPT) che permette di ottenere la massima efficienza energetica in qualsiasi condizione di irraggiamento.
Gli inverter SOLEIL permettono il funzionamento in modalità automatica oppure in modalità manuale. In modalità automatica è abilitato il sistema di ricerca del punto di massima potenza mentre nella modalità manuale è l'utilizzatore che decide il punto di funzionamento del sistema (modalità utile per particolari esigenze di test) imponendo un particolare punto di lavoro.

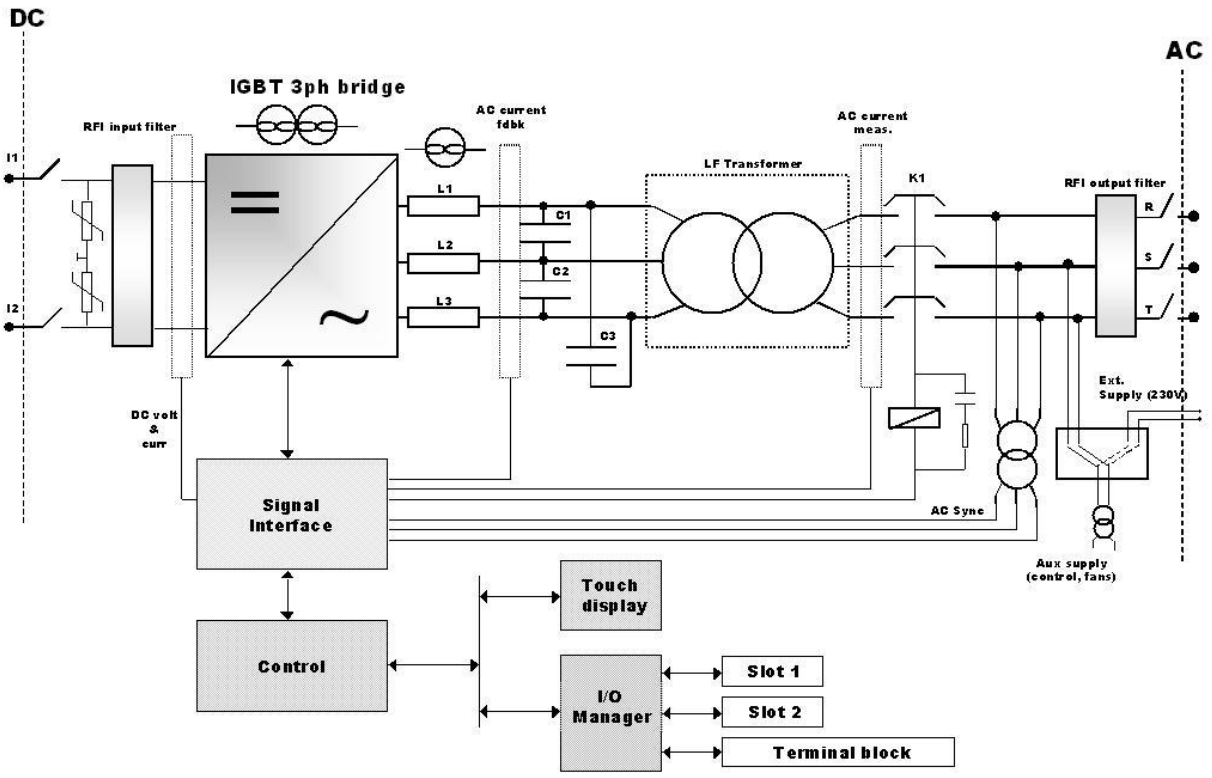
La forma d'onda della corrente iniettata nella rete elettrica di distribuzione è identica a quella della tensione con fattore di potenza unitario in qualunque condizione di funzionamento.

L'inverter dispone di un pannello di controllo di tipo 'touch screen' che permette la lettura di tutti i parametri di funzionamento del sistema (misure elettriche, stati e allarmi) e consente l'immissione dei comandi principali.

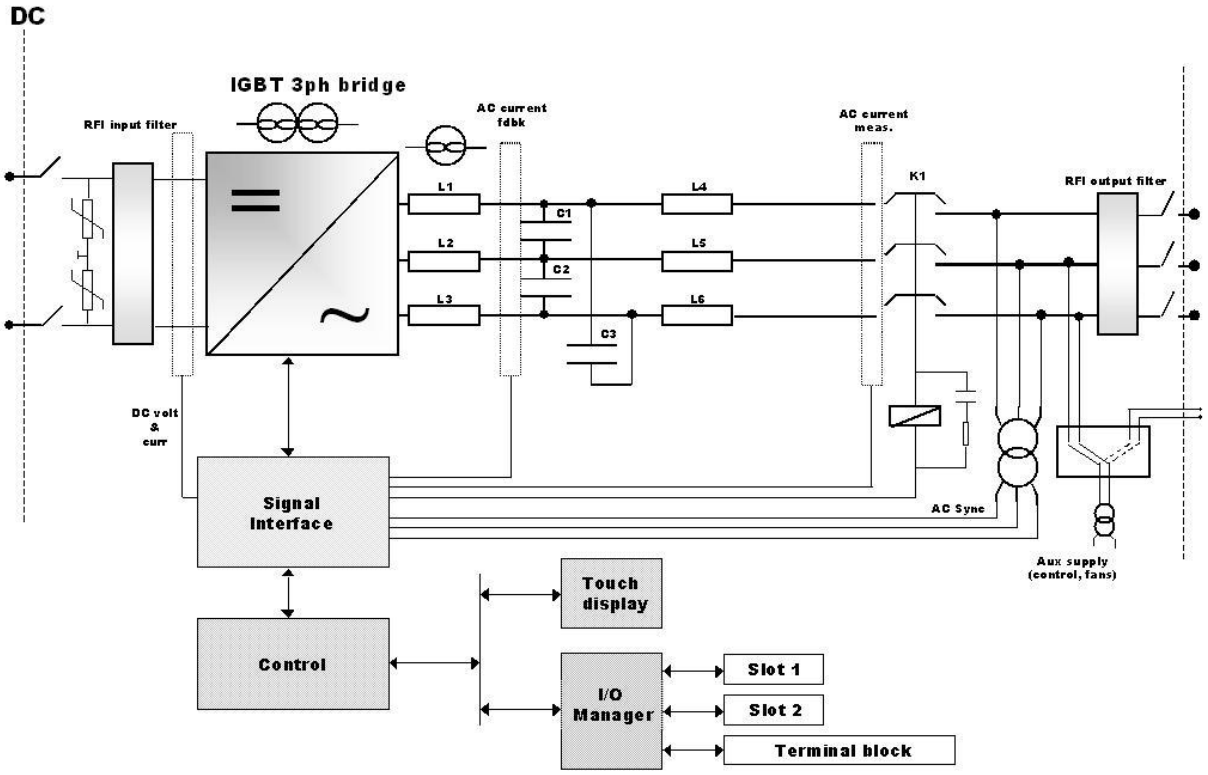
L'apparecchio dispone inoltre di due slots di comunicazione configurabili secondo vari standard di trasmissione seriale e di una morsettiera a contatti 'volt free' per la segnalazione remota degli stati e dei principali allarmi di macchina, oltrechè per l'acquisizione di eventuali comandi da remoto.

La tecnologia di controllo degli inverter SOLEIL è di tipo a commutazione forzata PWM (Pulse Width Modulation) e i dispositivi di potenza utilizzati sono IGBT che permettono la commutazione di notevoli potenze con un alto grado di robustezza ed affidabilità.

3.1 Schema a blocchi di macchina



Schema a blocchi inverter per collegamento di bassa tensione



Schema a blocchi inverter per collegamento in media tensione

3.2 Principio di funzionamento

Dopo aver alimentato l'inverter, il controllo esegue la verifica dei paramentri della rete elettrica, tensione e frequenza. Se questi parametri si trovano all'interno di un opportuno range, l'inverter controlla la tensione del generatore fotovoltaico e quando tale valore è sufficientemente alto ha inizio il processo di conversione.

Quando la tensione del campo fotovoltaico raggiunge il corretto valore si chiude il contattore di rete e l'inverter inizia ad iniettare energia nella rete elettrica trifase.

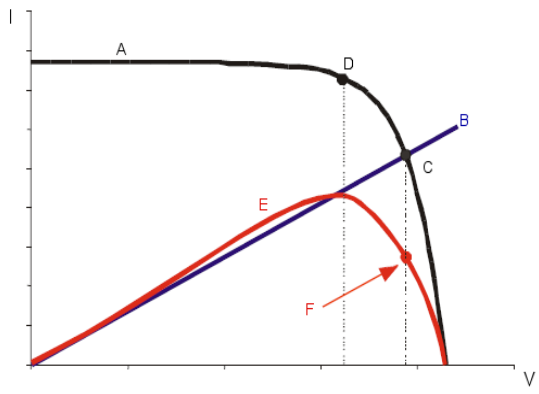
A questo punto il sistema di controllo inizia a variare il punto di funzionamento del generatore fotovoltaico alla ricerca del punto di massima potenza. Tale ricerca avviene ad intervalli di tempo di circa **3** secondi.

Se in qualunque istante la tensione sui moduli scende al di sotto di un determinato valore (V min.- vedi informazioni tecniche, cap.9) oppure la potenza iniettata in rete è inferiore a una certa soglia (dipendente dalla potenza della macchina), l'inverter si porta in modalità di "attesa" per **6** minuti. Al termine di tale pausa, se i parametri del generatore fotovoltaico e della rete sono idonei, l'inverter riparte automaticamente riprendendo il processo di conversione.

Nel caso il controllo rilevi condizioni di funzionamento tali da pregiudicare l'affidabilità della macchina, vengono attivate le protezioni corrispondenti. Dopo l'intervento di una protezione, il controllo attende un tempo pari a **10** secondi e, a seconda del livello di 'severity' della protezione può decidere di far ripartire l'inverter o di mantenerlo fermo in attesa di un intervento da parte del personale tecnico SIEL. Per dettagli relativi agli allarmi e alle protezioni, si rimanda al par. 4.5.2.

3.3 Inseguimento del punto ottimo (MPPT)

Quando una cella fotovoltaica è sottoposta a irraggiamento solare, genera una tensione elettrica che dipende dal livello di radiazione incidente e dalla temperatura della cella.
Quando si collega un carico alla cella fotovoltaica, inizierà a circolare una corrente attraverso il carico e la tensione della cella diminuirà in accordo con la caratteristica tensione-corrente (V-I).
La seguente figura mostra la curva caratteristica tipica V-I di una cella (A), la quale è per analogia identica a quella di un modulo fotovoltaico, o a quella di un generatore (o campo) fotovoltaico formato da più moduli opportunamente collegati. Sullo stesso grafico si rappresenta la curva caratteristica del carico (B) che sarà resistiva. L'intersezione della curva del generatore fotovoltaico con la curva caratteristica del carico si chiama punto di funzionamento (C).



A: Caratteristica del generatore fotovoltaico
B: Caratteristica del carico
C: Punto di funzionamento
D: Punto di massima potenza
E: Curva di potenza del generatore fotovoltaico
F: Potenza nel punto di funzionamento

La risposta V-I del generatore fotovoltaico, implica una ben precisa potenza caratteristica in uscita (F), la quale varia al variare del punto di funzionamento (come mostrato nel seguente grafico).
Il punto di funzionamento al quale corrisponde la massima potenza possibile si chiama Punto di Massima Potenza (D).

Inoltre, la curva del generatore fotovoltaico non è fissa, ma varia a seconda della temperature e della radiazione solare incidente. La seguente figura mostra:

- la curva tipica di un modulo fotovoltaico in funzione della radiazione (figura A);
- la curva tipica di un modulo fotovoltaico in funzione della temperatura (figura B).

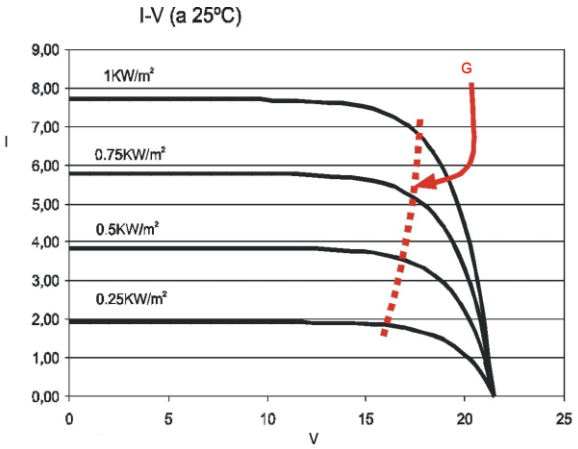


Fig.A

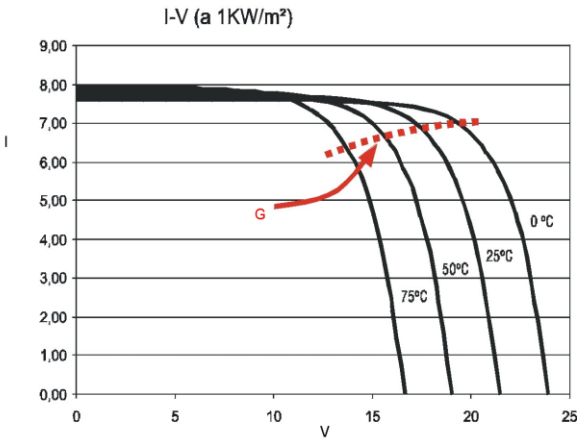


Fig.B

Sulle curve si mostra anche l'evoluzione del punto di massima potenza (G).

L'obiettivo dell'algoritmo di ricerca del punto di massima potenza (Maximum Point Power Tracker) è quello di variare la resistenza del carico dell'apparato così da mantenere il funzionamento del sistema fotovoltaico (pannello + inverter) nel punto di massima potenza; in questo modo sarà massima l'energia iniettata nella rete elettrica di distribuzione.

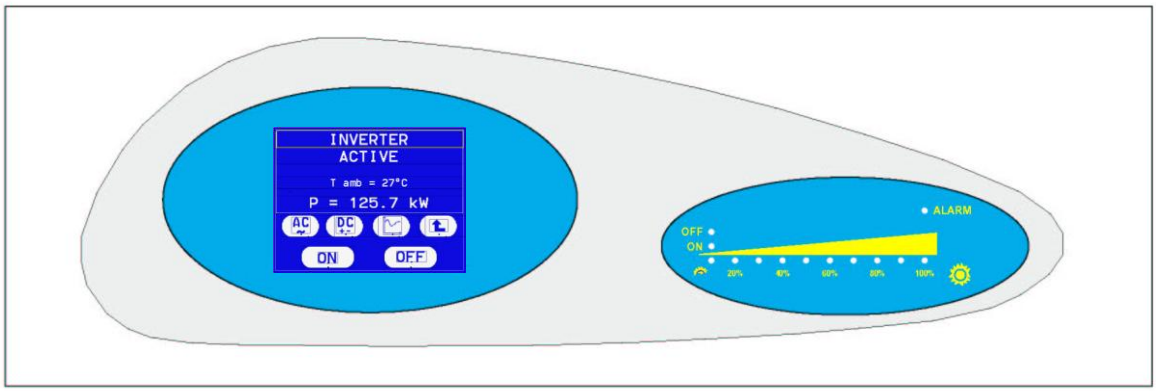
⚠ **L'inverter, in modalità Automatica, realizza continuamente la ricerca del punto di massima potenza.**

Il dispositivo permette anche il funzionamento in modo Manuale, durante il quale l'utente determina un punto di funzionamento fisso. Logicamente in questa modalità **non si ottiene il massimo rendimento energetico della installazione**; per questo motivo il funzionamento manuale si deve cosiderare unicamente come un metodo di verifica del dispositivo da parte del pesonale tecnico qualificato.

4 FUNZIONAMENTO INVERTER

4.1 Pannello di controllo inverter

Il pannello di controllo è basato su un display monocromatico di tipo 'touch screen' e su un sinottico a led per la visualizzazione della potenza generata.
Il display 'touch screen' ha funzionalità sia di visualizzazione, sia di tastiera per l'immissione di comandi o cambiamento di parametri di macchina.



I led presenti hanno i seguenti significati:

- ALARM: si illumina quando la macchina rimane ferma per la presenza di un allarme/protezione.
- OFF: si illumina quando la macchina rimane nello stato di 'inverter disabilitato'.
- ON: Si illumina quando l'inverter si pone nella condizione di funzionamento iniettando energia in rete (stato 'Inverter in generazione').
- Lampeggio alternato ON-OFF: si verifica durante la prima accesione e in condizioni di 'inverter abilitato' e dopo la registrazione di un'anomalia, immediatamente prima di chiudere il contattore e iniziare il processo di generazione.
- Barra led di potenza: il numero di led accesi è proporzionale alla percentuale di energia istantanea erogata in rete.

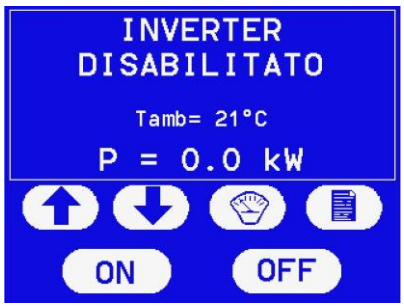
4.2 Quick Start

Per poter avviare l'inverter, occorre che:

- siano stati cablati correttamente i cavi in ingresso in continua e in uscita verso l'alternata.
- Siano stati chiusi i contatti di EPO (contatti 13-14 a morsettiera, v. par. 5.4) e EXTERNAL START INVERTER (contatti 11-12 a morsettiera, v. par. 5.4). Come condizione di default entrambi questi contatti sono cortocircuitati dal costruttore.

Chiudendo l'interruttore in alternata, si dà tensione alle logiche di controllo, il touch screen si illumina presentando una schermata di benvenuto e viene emesso un 'beep' acustico.

Subito dopo il messaggio di benvenuto, appare la schermata principale:



Nelle due righe più in alto appaiono, a rotazione, i messaggi di stato e gli eventuali allarmi di macchina. Subito dopo aver alimentato il controllo, in condizioni di rete e di tensione di cella idonee, la sequenza di messaggi che appare è la seguente:

- Inverter disabilitato
- Contattore aperto
- Tensione rete OK
- Frequenza rete OK

Premendo il tasto ON sul 'touch screen' e confermando la messa in marcia con il tasto ENTER come nella schermata sotto, l'inverter si collocherà nello stato di 'INVERTER ABILITATO' mentre i led ON e OFF lampeggieranno alternativamente.

In questa condizione, sul display si potranno scorrere i seguenti messaggi:

- Inverter abilitato
- Contattore aperto
- Tensione rete OK
- Frequenza rete OK

In questa condizione l'inverter fa partire un conteggio di 10 secondi, terminato il quale vengono abilitati gli impulsi al ponte. Dopo 10 secondi viene chiuso il contattore e può avere inizio la generazione di potenza in rete.
A questo punto il led ON si illumina in modo fisso. I messaggi visualizzati sul display sono:

- 'Inverter in generazione'
- 'Contattore chiuso'
- 'Tensione rete OK'
- 'Frequenza rete OK'

La modalità di default di funzionamento dell'inverter, è in AUTOMATICO, ovvero con algoritmo di ricerca del punto ottimo abilitato.

Durante il normale funzionamento, se la tensione del campo fotovoltaico scende sotto il valore minimo (330V per inverter standard, 250V per inverter 'bassa dinamica') o la potenza disponibile dal campo fotovoltaico è inferiore a una certa soglia (1.5% della potenza nominale in ingresso), l'inverter si pone nello stato di 'inverter abilitato' e fa partire un conteggio di 6 minuti.
La sequenza di messaggi visualizzati è:

- 'Inverter abilitato'
- 'Contattore aperto'
- 'Tensione rete OK'
- 'Frequenza rete OK'
- 'Irraggiamento insufficiente'

Una volta esaurito il conteggio, se le condizioni di tensione di rete e tensione di cella sono idonee, l'inverter riparte, chiude il contattore e riprende a generare potenza in rete.

Nel caso in cui la rete elettrica non sia idonea (tensione o frequenza fuori dai limiti), l'inverter rimane nello stato 'inverter abilitato', i led ON e OFF lampeggiano alternativamente e la sequenza di messaggi visualizzati è:

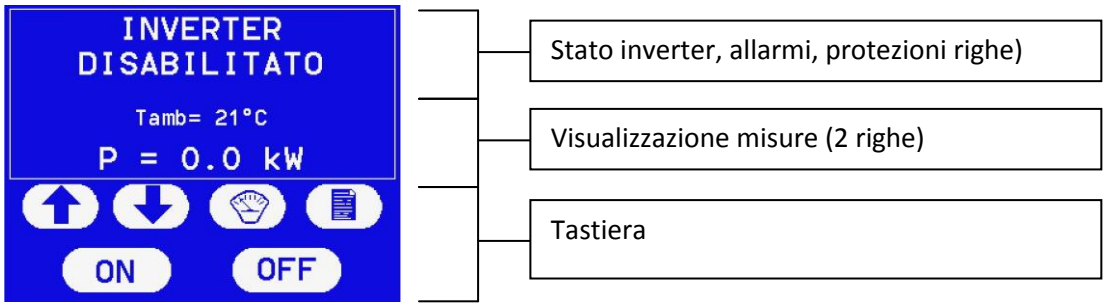
- 'Inverter abilitato'
- 'Contattore aperto'
- 'Tensione rete fuori dai limiti'
- 'Frequenza rete fuori dai limiti' oppure 'Tensione rete fuori dai limiti'

Al ripristinarsi della idoneità della rete di alimentazione, l'inverter riparte, chiude il contattore e riprende a generare potenza in rete.

Per disabilitare l'inverter è sufficiente premere il tasto OFF senza necessità di confermare con alcun altro tasto. La conferma del blocco dell'inverter si ha attraverso il LED giallo, OFF, che si accende con luce fissa.
Si pone l'attenzione dell'utilizzatore sul fatto che in tale condizione l'inverter NON produce energia e quindi è una condizione da utilizzare solo per manutenzione.

4.3 Display 'touch screen'

Di seguito è mostrata la schermata principale del touch screen non appena viene alimentato il controllo.



Ogni schermata del display è suddivise in tre sezioni, evidenziate nella figura:

- Sezione riservata ai messaggi di stato, allarmi, protezioni di inverter
- Sezione riservata alle misure
- Sezione riservata ai tasti

I messaggi vengono mostrati, in ogni schermata, a rotazione, con una cadenza di circa un messaggio al secondo. Lo stato dell'inverter (vedere par. 4.5.1) è mostrato in questa sezione, insieme ai messaggi di eventuali allarmi o protezioni attive.
Le misure, suddivise in misure in alternata (AC) e misure in continua (DC), sono sempre mostrate secondo il formato :

Visualizzazione secondaria (carattere minuscolo 'piccolo', prima riga)
VISUALIZZAZIONE PRINCIPALE (carattere maiuscolo 'grande', seconda riga)

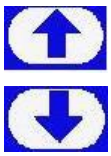
La sezione relativa ai tasti varia in funzione della selezione effettuata dall'utente.
A seconda della schermata evidenziata, varia l'insieme dei tasti presenti. L'unico tasto presente in ogni schermata è, per motivi di sicurezza, il tasto di OFF.

⚠ Trascorsi **3** minuti dall'ultima azione di tocco sul touch, l'illuminazione del display viene oscurata. Toccando nuovamente il touch, l'illuminazione è ripristinata.

4.3.1 Navigazione display

Per muoversi all'interno delle schermate del display, è necessario agire mediante tocco sulla sezione dedicata ai tasti.

Le azioni disponibili nella schermata principale sono le seguenti:



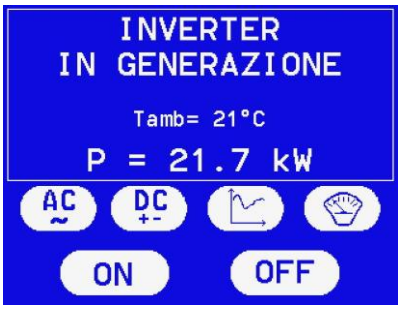
Tasti freccia: consentono di mostrare tutti i messaggi di stato/allarme presenti.

Tasto accesso misure: consente l'accesso alle schermate delle varie misure.

Tasto accesso menu set-up: consente l'accesso alla schermata del menu di set-up.

4.3.2 Menu delle misure

Premendo i tasti AC e DC, è possibile accedere alle schermate di misura delle grandezze di macchina sul lato in alternata (uscita verso rete) e in continua (ingresso dal campo fotovoltaico).



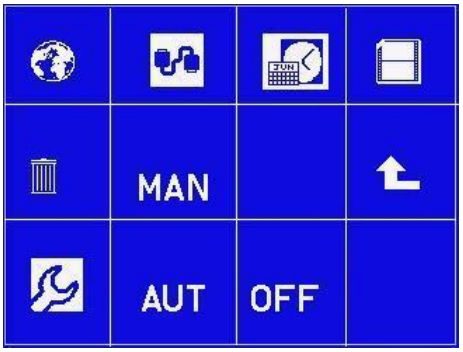
Tasto navigazione misure in alternata

Tasto navigazione misure in continua

Tasto ritorno schermata principale

Per passare dalla visualizzazione di una grandezza in alternata ad un'altra è sufficiente premere il tasto con l'icona 'AC'.
Per passare dalla visualizzazione di una grandezza in continua ad un'altra è sufficiente premere il tasto con l'icona 'DC'.
A partire da una schermata di visualizzazione delle misure in alternata è possibile, premendo il tasto DC, entrare nella schermata principale delle misure in continua.
Analogamente, da una qualsiasi schermata di visualizzazione delle misure in continua è possibile, premendo il tasto AC, entrare nella schermata principale delle misure in alternata.
Per tornare nella schermata principale di macchina è sufficiente premere il tasto di 'ritorno' ( ).
Una descrizione dettagliata delle misure elettriche di macchina che possono essere visualizzate è riportata nel paragrafo **4.4.**

4.3.3 Menu di set-up



Da questo menu è possibile accedere alle seguenti funzionalità di macchina:

Selezione lingua (par. 4.3.3.4)

Impostazione seriale (par. 4.3.3.3)

Impostazione data e ora (par. 4.3.3.5)

Visualizzazione storico eventi (par. 4.3.3.2)

Reset storico eventi

Impostazioni di macchina avanzate (par. 4.3.3.6)

Selezione modalità di funzionamento Automatico/Manuale (par. 4.3.3.1)

Ritorno alla schermata principale

4.3.3.1 Selezione della modalità AUTOMATICA/MANUALE

Per selezionare la modalità di funzionamento in MANUALE o in AUTOMATICO si utilizzano i tasti AUT/MAN.

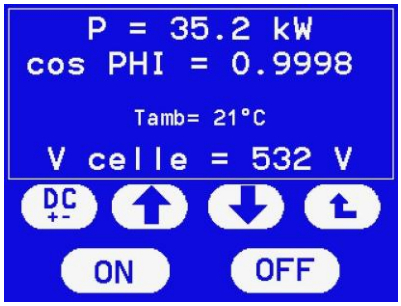
Dopo aver premuto il tasto **AUT** o **MAN**, appare a display la seguente schermata di conferma:

Per rendere effettivo il cambio di modalità occorre dare conferma premendo il tasto bianco.

Una volta selezionata la modalità in **AUTOMATICO**, la schermata che viene presentata è quella principale. L'inverter, in questa modalità di funzionamento, attraverso il sistema di ricerca del punto di massima potenza (MPPT), massimizza il prelievo di energia dal campo fotovoltaico.

Se si seleziona la modalità **MANUALE**, viene disabilitato l'algoritmo di ricerca del punto ottimo e si ha la possibilità di impostare il livello di potenza desiderato (compatibilmente con le condizioni di irraggiamento presenti). Per tale ragione tale modalità va utilizzato solo da personale qualificato per soli motivi diagnostici.

In questo caso la schermata presentata è la seguente:



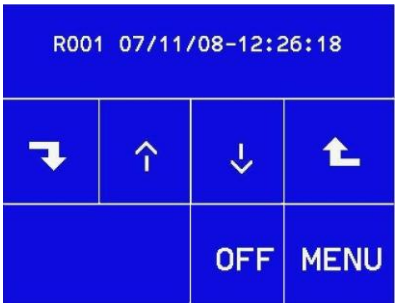
Utilizzando i tasti freccia (,), si ha la possibilità di variare la potenza erogata (il verso della freccia indica aumento o diminuzione della potenza).
Per disabilitare la modalità MANUALE e ritornare alla modalità AUTOMATICO, occorre premere il tasto di 'ritorno' ( ).
La schermata che appare in seguito alla pressione del tasto è la schermata del menu di set-up. Selezionando **AUT** viene ripristinata la modalità **AUTOMATICO.**
Per tornare alla schermata principale dalla schermata del menu di set-up, occorre premere il tasto di 'ritorno' ( ).

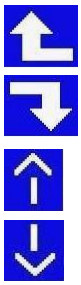
- ⚠ La modalità di default dell'inverter è **AUTOMATICO.**
- ⚠ Se si tenta di selezionare la modalità già attiva, non si ottiene alcun effetto.

4.3.3.2 Visualizzazione e navigazione storico eventi

L'inverter è dotato di una funzionalità di memorizzazione degli eventi (allarmi, anomalie, protezioni). Non appena si verifica, l'evento viene memorizzato in un elenco progressivo di record insieme alla data e all'ora relativa. Per ogni record, oltre all'evento che ha causato la memorizzazione, viene memorizzato tutto lo stato di macchina (misure in alternata e misure in continua).
Per accedere alla visualizzazione dello storico, una volta entrati nel menu di set-up (par. 4.3.1):

- Premere il tasto con l'icona ( )
  Comparirà la schermata con l'elenco dei record:





Tasto di ritorno

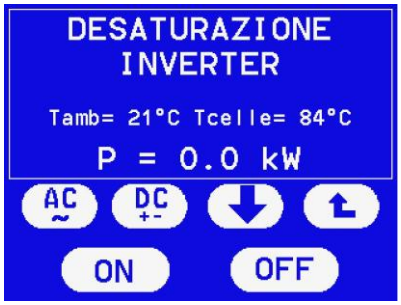
Tasto accesso dettaglio record
Tasto visualizzazione record precedente

Tasto visualizzazione record successivo

Ciascun record dello storico è contraddistinto da un numero progressivo (R001 nella figura), dalla data e dall'ora in cui è stato catturato l'evento.

- Premendo i tasti (,) vengono mostrati i vari record dello storico (R002, R003, ecc).

- Premendo il tasto: si accede al dettaglio del record, ovvero a tutte le informazioni relative al funzionamento che sono state memorizzate quando si è verificato l'evento.



Nella figura è rappresentata una delle condizioni di funzionamento relative all'allarme R001 del 7 novembre 2008 ('Desaturazione inverter').
Le altre indicazioni scorreranno automaticamente nelle prime due righe del display.

Premendo i tasti (AC, DC), si accede alle schermate delle misure delle grandezze di macchina memorizzate quando si è verificato l'evento.
Una descrizione dettagliata delle misure elettriche di macchina che possono essere visualizzate è riportata nel paragrafo **4.4.**

Premendo il tasto , vengono fatti scorrere i messaggi di stato dell'inverter, tra cui il messaggio relativo all'allarme/anomalia/protezione che ha causato la memorizzazione del record ('Desaturazione inverter' nell'esempio).

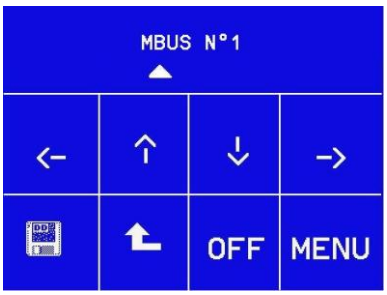
- Premendo il tasto si ritorna alla schermata dell'elenco dei record, da cui, premendo per due volte il tasto si ritorna nella schermata principale.

4.3.3.3 Impostazione della seriale

L'inverter esporta mediante seriale (RS-232, RS-485) due protocolli di comunicazione (Modbus, OCS3). Prima di connettere la seriale (vedere capitolo 5), occorre selezionare il protocollo e l'indirizzo del nodo di inverter.

Dal menu di set-up:

- Premere il tasto con l'icona ( )
  Comparirà la schermata:



- Con i tasti e spostarsi sul campo da modificare (protocollo o indirizzo) indicato dal cursore ( ).
- Premere il tasto e i tasti (,) per modificare il valore del campo.
- Premere il tasto 'Salva' ( ) per rendere definitive le impostazioni.

- Premere il tasto ( ) per tornare alla schermata del menu di set-up.

4.3.3.4 Selezione della lingua

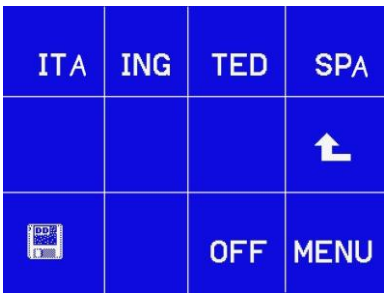
I messaggi del display possono essere visualizzati nelle seguenti lingue:

- Italiano (default)
- Inglese
- Tedesco
- Spagnolo

Per impostare la lingua, a partire dal menu di set-up:

- Premere il tasto con l'icona ( ).

Comparirà la schermata seguente:

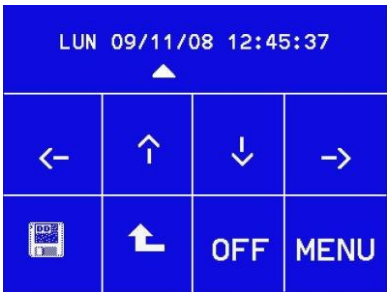


- Selezionare la lingua da impostare mediante tocco sull'icona corrispondente
- Premere il tasto 'Salva' ( ) per rendere definitiva la scelta
- Premere il tasto ( ) per tornare alla schermata del menu di set-up.

4.3.3.5 Impostazione di data e ora

Per impostare data e ora, a partire dal menu di set-up:

- Premere il tasto con l'icona ( ).
  Comparirà la schermata:



- Con i tasti e spostarsi sul campo da modificare (data o ora) indicato dal cursore ( ).
- Premere i tasti (,) per modificare il valore del campo.
- Premere il tasto 'Salva' ( ) per rendere definitive le impostazioni.
- Premere il tasto per tornare alla schermata del menu di set-up.

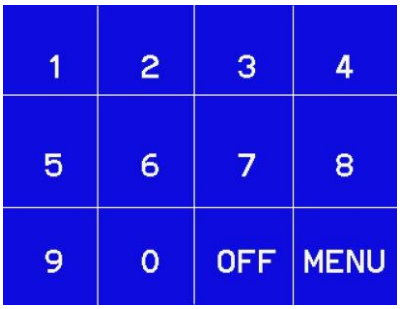
4.3.3.6 Impostazioni di macchina avanzate

Mediante un'apposita password, è possibile modificare i parametri di funzionamento dell'inverter, scrivendo il valore di un parametro a un particolare indirizzo di macchina.

Per motivi di sicurezza, questa operazione è riservata a personale qualificato.

Dal menu di set-up:

- Premere il tasto con l'icona ( ).
  Comparirà la schermata:

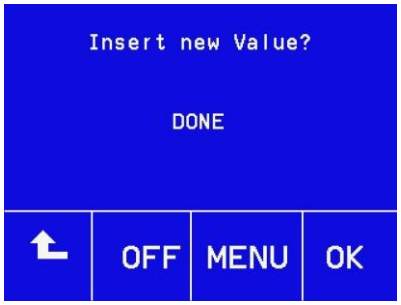


- Digitare la password (numero a 5 cifre). Se la password è riconosciuta come valida, viene mostrata la schermata seguente:

- Premere OK per confermare. Apparirà un'altra schermata con la tastiera numerica.
- Impostare l'indirizzo di macchina a cui scrivere (numero a 4 cifre)
- Se l'indirizzo è valido, apparirà la schermata seguente:

- Premere OK per confermare. Apparirà un'altra schermata con la tastiera numerica.
- Impostare il valore del parametro da scrivere (numero a 3 cifre, da 0 a 255). Se ad es. il valore da scrivere è 3, digitare 003.
- Se il valore è valido, apparirà la schermata seguente:

- Premere OK per confermare.
- Appariranno in sequenza le due schermate successive:



Premendo il tasto 'OK' si può inserire modificare un altro parametro (fino a un massimo di 8 consecutivi, dopodiché occorre ripetere la procedura a partire dal menu di set-up).

Premendo il tasto 'ritorno' ( ) si ritorna al menu di set-up (par. 4.3.3).

Premendo il tasto 'MENU' si torna alla schermata principale (par. 4.3).

4.4 Misure delle grandezze di macchina

Le grandezze di macchina visualizzate a display sono riassunte nella schermata seguente:

Acronimo	Grandezza	Unità di misura	AC/DC	Visualizzazione principale o secondaria
Vrs	Tensione concatenata RS	V (rms)	AC	S
Vst	Tensione concatenata ST	V (rms)	AC	S
Vtr	Tensione concatenata TR	V (rms)	AC	S
Ir	Corrente di fase R	A (rms)	AC	S
Is	Corrente di fase S	A (rms)	AC	S
It	Corrente di fase T	A (rms)	AC	S
P	Potenza attiva	KW	AC	P
Q	Potenza reattiva	KVA	AC	P
Cos phi	Fattore di potenza		AC	S
Tamb	Temperatura ambiente	°C		S
Energia	Energia prodotta	KWh/MWh	AC	P
Ore	Ore di funzionamento	h	AC	S
Vcel	Tensione di cella	V	DC	S
Icel	Corrente di cella	A	DC	S
Pcel	Potenza di cella	KW	DC	P
Irry	Irraggiamento verticale	W/mq	DC	S
Tcel	Temperatura di cella	°C	DC	S

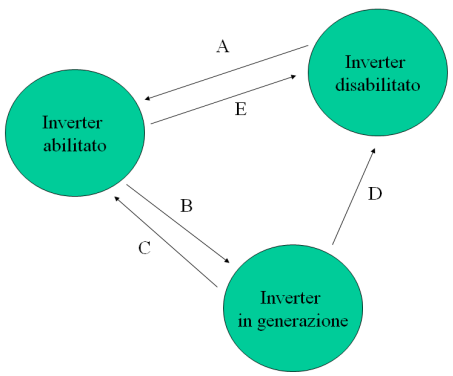
Come già descritto nel par. 4.3.2, la visualizzazione delle grandezze in alternata (AC) viene attivata dalla pressione del tasto(AC), la visualizzazione delle grandezze in continua è attivata dal tasto (DC).

Le misure, sono sempre mostrate secondo il formato 'visualizzazione principale (carattere maiuscolo 'grande', seconda riga) – visualizzazione secondaria' (carattere minuscolo 'piccolo', prima riga).

4.5 Stati, allarmi e protezioni inverter

4.5.1 Descrizione degli stati e funzionamento dettagliato

L'inverter ha tre stati di funzionamento:



Lo stato dell'inverter è riportato nelle due righe più in alto in ogni schermata del display.

Inverter disabilitato: è lo stato di quiete dell'inverter (led 'OFF' acceso). Gli impulsi PWM sono disabilitati e l'inverter è disconnesso dalla rete. L'inverter si trova in questo stato :

- non appena viene alimentato il controllo delle logiche per la prima volta.
- In seguito alla pressione del tasto OFF.
- In seguito all'intervento dell'EPO.
- In seguito all'intervento ripetuto di protezioni di macchina.

Per abilitare l'inverter occorre premere il tasto di ON e confermare a display.

Inverter abilitato: In questo stato l'inverter è sempre disconnesso dalla rete (contattore aperto) e non genera potenza, sebbene gli impulsi PWM al ponte possano essere attivi. Una volta entrato in questo stato, il controllo verifica:

- Presenza dei sincronismi di rete all'interno dell'intervallo di accettazione di tensione e frequenza.
- Presenza della tensione di cella (ed eventualmente di irraggiamento solare) nell'intervallo di accettazione.
- Assenza di protezioni attive (il conteggio attivato dall'intervento di una eventuale protezione si è esaurito).
- Chiusura del contatto 'EXTERNAL START INVERTER' (morsetti 11-12, v. par. 5.4).

Se tutte queste condizioni sono rispettate, l'inverter sblocca gli impulsi PWM e fa crescere in rampa la tensione di uscita al ponte.
In questo stato, i led ON e OFF del sinottico lampeggiano alternativamente.
Quando la tensione di uscita ha raggiunto un valore prestabilito, il controllo chiude il contattore e passa nello stato di *'inverter in generazione'*.

Inverter in generazione: in questo stato l'inverter è connesso alla rete (contattore chiuso) e genera potenza (led 'ON' acceso').
Se durante il funzionamento si verifica uno dei seguenti eventi:

- Le condizioni di irraggiamento non consentono di mantenere l'inverter in funzione (tensione di cella o potenza in ingresso inferiori alle rispettive soglie, vedere par. 4.5.2), oppure
- I valori di tensione rms e frequenza dei sincronismi di rete escono dalla finestra di accettazione (vedere par. 4.5.2), oppure
- Si ha l'intervento di una protezione di macchina (diversa da EPO),

il contattore viene aperto, gli impulsi PWM vengono istantaneamente disabilitati, viene attivato un conteggio (dipendente dal tipo di protezione intervenuta) e l'inverter torna nello stato di '*inverter abilitato'.*
Se si verifica l'intervento dell'EPO, lo stato dell'inverter diviene '*inverter disabilitato*'.

Nel caso si sia verificato l'intervento di una protezione, viene acceso il led 'ALARM' e viene emesso un beep acustico.

- ⚠ *Se in un qualsiasi stato viene premuto il tasto di OFF, l'inverter si porta immediatamente nello stato di 'inverter disabilitato'.*
- ⚠ *In seguito all'intervento di una protezione, il led 'ALARM' si accende e viene emesso un beep acustico. Toccando un tasto qualsiasi sul display del touch screen, il beep viene tacitato.*
- ⚠ *L'intervento di una protezione causa la disconnessione dell'inverter da rete e lo spegnimento istantaneo degli impulsi. L'inverter è programmato per ripartire in seguito all'intervento di una protezione diversa da EPO, dopo aver contato un certo tempo dipendente dalla protezione. L'intervento continuativo di una protezione, tuttavia, è indice di un malfunzionamento 'grave' nell'apparato. Per questo motivo, se l'intervento di una protezione si protrae nel tempo con una certa frequenza, il controllo può decidere di non far ripartire l'inverter. In questo caso, dallo stato 'inverter in generazione', il controllo si porta nello stato 'inverter disabilitato', in attesa dell'intervento di un tecnico specializzato SIEL.*
- ⚠ *EPO: l'intervento dell'EPO, causa la transizione nello stato 'inverter disabilitato'. Il ripristino della protezione avviene richiudendo il contatto di EPO. Per abilitare nuovamente l'inverter occorre dare il comando da tastiera ON + conferma.*

Nel seguito è riportata la descrizione dettagliata della macchina a stati finiti dell'inverter e degli eventi che attivano le varie transizioni di stato.

Stato attuale	Stato precedente	Evento	Stato prossimo	Transizione grafico	Azioni
Inverter disabilitato	Qualsiasi	-	-	-	• Impulsi PWM off • Contattore aperto
		Pressione tasto ON+conferma	Inverter abilitato	A	
	Inverter in generazione	Chiusura contatto EPO, Pressione tasto ON+conferma	Inverter abilitato		
Inverter abilitato	Qualsiasi	-	-	-	• Impulsi PWM off • Contattore aperto
		Pressione tasto OFF	Inverter disabilitato	E	
		Esaurito conteggio 10 sec con contatto di 'EXTERNAL START INVERTER' chiuso	Inverter in generazione	B	• Impulsi PWM on • Contattore aperto • Rampa di tensione
	Inverter in generazione	Esaurito conteggio 6 minuti minimo irraggiamento	Inverter in generazione	B	• Impulsi PWM on • Contattore aperto • Rampa di tensione
		Esaurito conteggio 10 sec tensione fuori dai limiti			
		Esaurito conteggio 10 sec frequenza fuori dai limiti			
		Esaurito conteggio 10 sec protezione di desaturazione			
		Esaurito conteggio 10 sec protezione di massima corrente			
		Temperatura modulo inverter ripristinata sotto i 75°C			
Inverter in generazione	Inverter abilitato	-	-	-	• Impulsi PWM on • Contattore chiuso • Generazione di potenza in rete
	Qualsiasi	Pressione tasto	Inverter	C	

Stato attuale	Stato precedente	Evento	Stato prossimo	Transizione grafico	Azioni
		OFF	disabilitato		
	Inverter in generazione	Irraggiamento insufficiente	Inverter abilitato	C	Avvio conteggio 6 minuti
		Tensione di rete fuori dai limiti			Avvio conteggio 10 sec
		Frequenza di rete fuori dai limiti			
		Intervento protezione di desaturazione			• Avvio conteggio 10 sec • Accensione led ALARM su sinottico • Beep acustico
		Intervento protezione di massima corrente			
		Intervento protezione di sovratemperatura inverter			• Accensione led ALARM su sinottico • Beep acustico
	Qualsiasi	Apertura contatto ABILITAZIONE IMPULSI	Inverter abilitato	C	Avvio conteggio 10 sec
		Apertura contatto EPO	Inverter disabilitato	D	• Accensione led ALARM su sinottico • Beep acustico

4.5.2 Anomalie, allarmi e protezioni

Gli eventi che possono verificarsi durante il funzionamento dell'inverter si dividono in:

- ***Anomalie***: sono eventi che si verificano al di fuori della macchina e che ne alterano il regolare funzionamento, causandone l'arresto temporaneo (transizione di stato da 'inverter in generazione' a 'inverter abilitato' e avvio di un conteggio).

- ***Allarmi***: sono eventi che rappresentano una condizione di funzionamento non corretta ma non tale da pregiudicare il regolare funzionamento dell'inverter.

- ***Protezioni***: sono eventi che indicano la presenza di malfunzionamento 'grave' nella macchina e ne causano l'arresto temporaneo (transizione da 'inverter in generazione' a 'inverter abilitato' e avvio di un conteggio). L'intervento di una protezione che si protrae nel tempo con una certa frequenza, può causare l'arresto completo dell'inverter (transizione da 'inverter in generazione a 'inverter disabilitato') e richiedere l'intervento di un operatore per il ripristino manuale dell'inverter.

  Come già menzionato, l'intervento dell'EPO causa l'arresto completo dell'inverter (transizione da 'inverter in generazione a 'inverter disabilitato').

Ciascuno di questi eventi è segnalato sul display del touch screen come messaggio di testo nelle due righe più in alto di ogni schermata.

Messaggio a display	Anomalia/ Allarme/ Protezione	Cause	Effetto
IRRAGGIAMENTO INSUFFICIENTE	AN	Tensione di cella inferiore alla soglia minima (nota 1) Potenza in ingresso dal campo fotovoltaico inferiore alla soglia minima (nota 2)	• Se lo stato è 'inverter abilitato', rimane in questo stato. • Se lo stato è 'inverter in generazione', lo stato passa in 'inverter abilitato'. • Avvio conteggio di 6 minuti.
TENSIONE DI RETE FUORI DAI LIMITI	AN	Valore rms o di picco di tensione dei sincronismi di rete fuori dalla finestra di accettazione (nota 3)	• Se lo stato è 'inverter abilitato', rimane in questo stato. • Se lo stato è 'inverter in generazione', lo stato passa in 'inverter abilitato'. • Avvio conteggio di 10 sec.
FREQUENZA DI RETE FUORI DAI LIMITI	AN	Frequenza dei sincronismi di rete fuori dalla finestra di accettazione (nota 4)	
DISABILITAZIONE IMPULSI DA ESTERNO	AN	Apertura contatto 'EXTERNAL START INVERTER'	• Se lo stato è 'inverter abilitato', rimane in questo stato. • Se lo stato è 'inverter in generazione', lo stato passa in 'inverter abilitato'.
PERDITA DI ISOLAMENTO	AL	Uno dei due poli DC viene cortocircuitato a terra (nota 5)	L'inverter permane nello stato in cui si trova.
MANCANZA DI COMUNICAZIONE TOUCH-DSP	AL	Interruzione del collegamento tra scheda di controllo e scheda touch-screen	
ERRORE DI COMUNICAZIONE CON EEPROM	AL	Errore nel caricamento della configurazione allo start-up	L'inverter rimane nello stato di 'inverter disabilitato', richiede intervento di personale specializzato SIEL.
MASSIMA CORRENTE INVERTER	PR	Valore rms di corrente generata in rete fuori dai	• Lo stato passa da 'inverter in generazione' a 'inverter

Messaggio a display	Anomalia/ Allarme/ Protezione	Cause	Effetto
		limiti (nota 6)	abilitato'. • Avvio conteggio di 10 sec.
DESATURAZIONE INVERTER	PR	Funzionamento anomalo dei semiconduttori di potenza	• Lo stato passa da 'inverter in generazione' a 'inverter abilitato'. • Avvio conteggio di 10 sec.
MASSIMA TENSIONE DC	PR	Tensione di cella superiore alla soglia massima (nota 7)	• Se lo stato è 'inverter abilitato', rimane in questo stato. • Se lo stato è 'inverter in generazione', lo stato passa in 'inverter abilitato'. • Attesa che la tensione di bus venga ripristinata al di sotto del valore di sicurezza.
SOVRATEMPERATURA INVERTER	PR	Temperatura su dissipatore inverter superiore a 80°C. (nota 8)	• Lo stato passa da 'inverter in generazione' a 'inverter abilitato'. • Avvio conteggio di 10 sec.
INTERVENTO EPO	PR	Apertura contatto 'EPO'.	• Lo stato diventa 'inverter disabilitato'.

(1) Tensione di cella minima: vedere tabelle di cap. 9 ('Informazioni Tecniche').

(2) Potenza minima: 1.5% della potenza nominale (in ingresso su lato DC).

(3) L'anomalia viene rilevata effettuando sia una misura del valore rms sia una misura del picco di tensione.

a. Rms: nel caso l'anomalia sia rilevata sul valore rms, essa deve permanere per 100ms per essere segnalata.

   La finestra di tensione accettata è 400Vrms ± 15% per le macchine di BT, 200Vrms ± 15% per le macchine di MT.

b. Picco: nel caso l'anomalia sia rilevata sul picco, essa deve permanere per 0,4ms per essere segnalata.

   Il massimo valore di picco accettato è 650Vpk (400Vrmsx1.15xrad2) per le macchine di BT e 325Vpk (200Vrmsx1.15xrad2) per le macchine di MT.

c. Può essere modificata (parametro di configurazione di macchina) per rispettare la Normativa relativa alla connessione a rete vigente nel Paese di installazione.

(4) La finestra di frequenza accettata è 49Hz-51Hz.

a. Può essere modificata (parametro di configurazione di macchina) per rispettare la Normativa relativa alla connessione a rete vigente nel Paese di installazione.

b. L'anomalia deve permanere per 80ms per essere segnalata.

(5) Viene considerato cortocircuito un'impedenza tra uno dei due poli (+ o -) DC e la terra inferiore a 1.7 MOhm.

(6) La soglia di intervento della protezione di massima corrente è pari al 200% del valore r.ms. della corrente nominale di inverter (vedere tabelle di cap. 8 'Informazioni Tecniche').

(7) La protezione di massima tensione interviene quando la tensione del bus DC supera il valore riportato nelle 'Informazioni Tecniche', cap. 9 . La protezione viene resettata se la tensione continua scende sotto un valore di sicurezza dato dal 90% della tensione massima.

(8) Il controllo dell'inverter implementa una funzione di limitazione automatica della potenza in funzione della temperatura del modulo inverter, secondo questa logica:

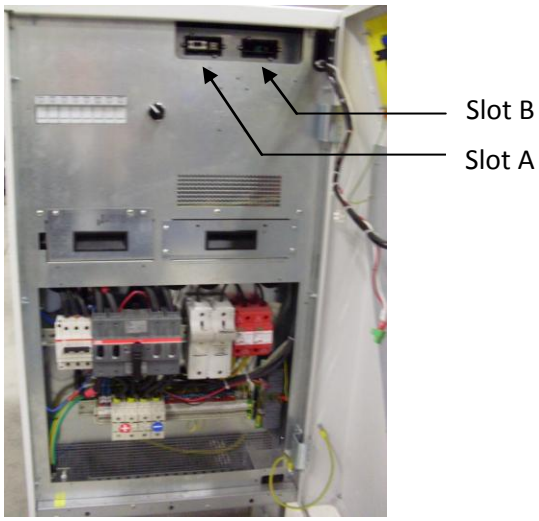
- Da 0 a 70°C: potenza massima = potenza nominale (dato di targa)
- Da 70°C a 75°C: potenza massima = 70% della potenza nominale.
- Da 75°C a 80°C: potenza massima = 50% della potenza nominale.
- Oltre 80°C: intervento protezione di sovratemperatura.

5 COMUNICAZIONI E I/O

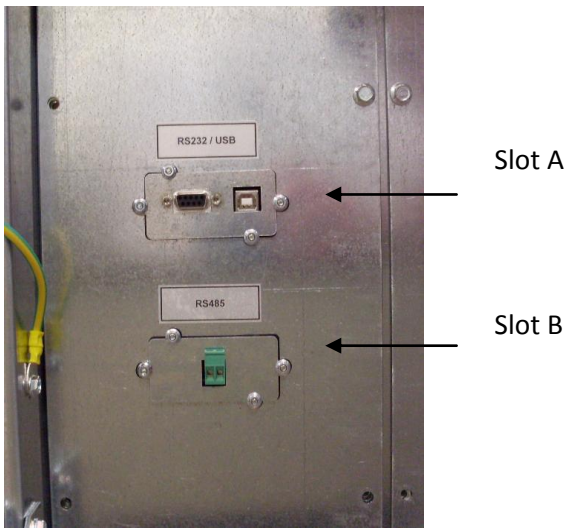
5.1 Slots e protocolli

L'inverter Soleil dispone di una piattaforma di comunicazione basata su due slots, che possono ospitare differenti periferiche di interfacciamento per la trasmissione in remoto delle misure, degli stati e degli allarmi.

10-15-20-25-30kWp



40-50-60KWp / 200-250KWp



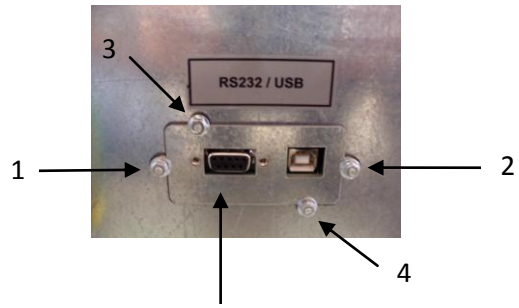
Ciascuno dei due slot supporta diversi tipi di periferica e protocolli di comunicazione, come indicato nella tabella seguente:

SCHEDA	SLOT A	SLOT B
RS-232/USB	Protocollo OCS3	Protocolli OCS3 e Modbus
RS-485	Non disponibile	Protocolli OCS3 e Modbus
Interfaccia fibra ottica (opz.)	Protocollo OCS3	Protocolli OCS3 e Modbus
Network adapter (opz.)	Protocollo SNMP	Protocollo SNMP

Di default la macchina è equipaggiata con una scheda di interfaccia RS-232/USB(tipo B) per connessioni di tipo punto-punto e con una scheda di interfaccia RS-485 per connessioni di bus di campo.

Per sostituire una scheda di un tipo con un'altra di un altro tipo, occorre:

- Impostare i parametri del protocollo di comunicazione da touch come descritto nel par. 4.3.1.3 (‘Impostazione della seriale’).
- Svitare i dadi (da1 a 4) come indicato in figura e rimuovere il coperchio metallico.
- Rimuovere la scheda presente (lo slot vuoto si presenta come indicato nella parte destra della figura).e inserire la scheda nuova spingendola fino ad avvertire una resistenza all’incastro.
- Posizionare il relativo coperchio metallico (fornito con la scheda), quindi avvitare nuovamente le quattro viti.
- Inserire il cavo di comunicazione nel connettore della scheda.



⚠ La sostituzione di una scheda può essere effettuata con l’inverter in funzione.

⚠ Per informazioni dettagliate sui ogni tipo di scheda diversa da RS-232 e RS-485 e per informazioni sui protocolli di comunicazione, contattare l’Ufficio Commerciale SIEL.

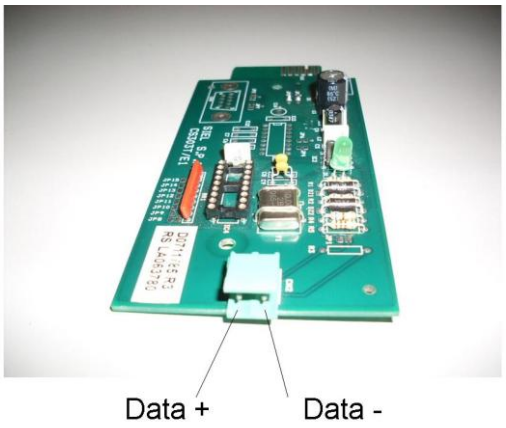
5.2 Schede di comunicazione

5.2.1 Scheda interfaccia seriale RS-232 / USB

L’impiego di questa scheda è abbinato al software di comunicazione punto-punto per PC OCSystem MDB, che integra funzionalità di visualizzazione, memorizzazione di eventi (allarmi,anomalie, protezioni) e grafici delle principali grandezze di macchina.

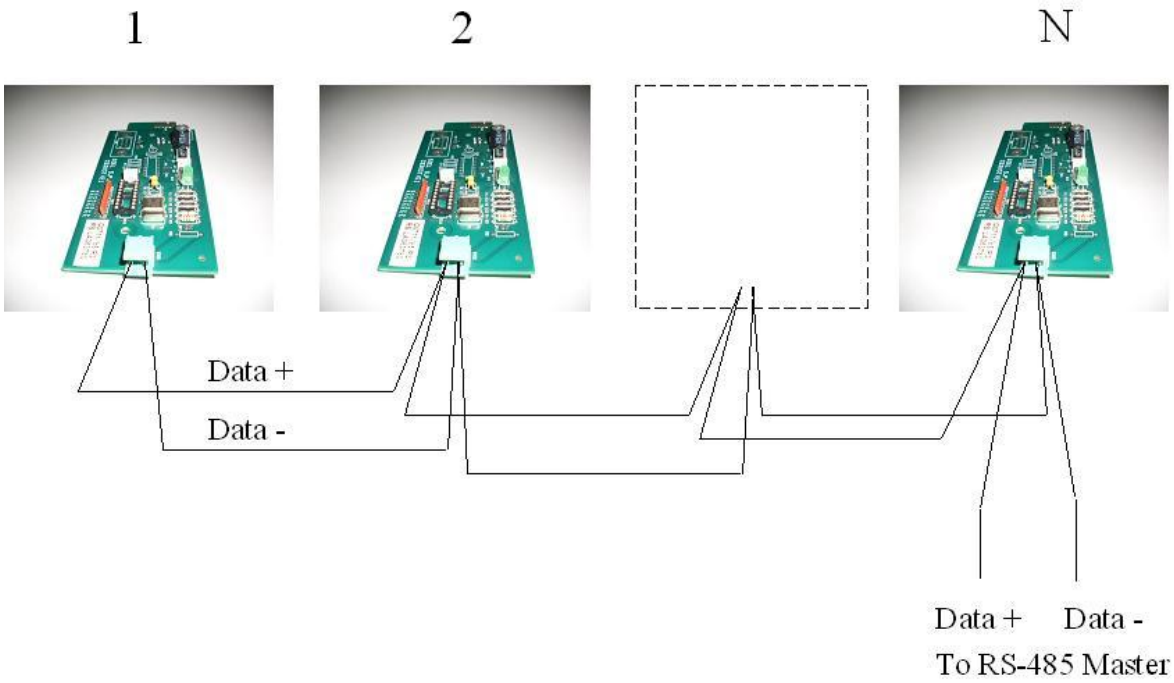
L’utilizzo della porta USB per l’interfacciamento con questo software è subordinato all’installazione di un driver di comunicazione dedicato (integrato nel pacchetto software OCSystem MDB).

5.2.2 Scheda interfaccia seriale RS-485



Questa scheda consente la connessione dell'inverter a un bus di campo di tipo seriale RS-485 con protocollo Modbus.

La connessione di ciascun inverter al bus RS-485 deve avvenire secondo una topologia 'a catena' (evitando connessioni 'a stella'), come illustrato nella figura sottostante:



- Si consiglia l'uso di un cavo bipolare schermato EIA RS-485, con impedenza caratteristica di 120 Ohm. Gli schermi dei vari spezzoni di cavo vanno collegati fra loro. Lo schermo dello spezzone di cavo che termina sul master, va messo a terra.
- La lunghezza massima della catena RS-485 non deve superare i 1200m.
- Sull'elemento terminale della catena (scheda n. 1 nella figura) occorre chiudere il jumper JP1 per inserire la terminazione di linea.

5.2.3 Scheda concentratore per cassette di parallelo stringa CSP12

Ogni inverter ha a bordo una scheda che consente l'interfacciamento fino a 8 cassette di monitoraggio stringa CSP12 o mediante datalogger, o mediante sistema di monitoraggio TGS (par. 5.3.2, 5.3.4).

Questa scheda dialoga con le CSP (fino a un massimo di 8) attraverso una seriale dedicata alle CSP (terminali 25-26 della morsettiera, v. par. 5.4). Essa raccoglie le informazioni dalle CSP e le rende disponibili su una RS-485 'ausiliaria' (terminali 27-28 della morsettiera) a cui viene connesso il datalogger per CSP.

Le CSP vanno collegate tra loro 'in cascata' secondo gli schemi mostrati nei par. 5.3.2 e 5.3.4.

5.3 Piattaforme di supervisione

Sono disponibili quattro piattaforme di supervisione, qui sotto elencate in ordine crescente di complessità:

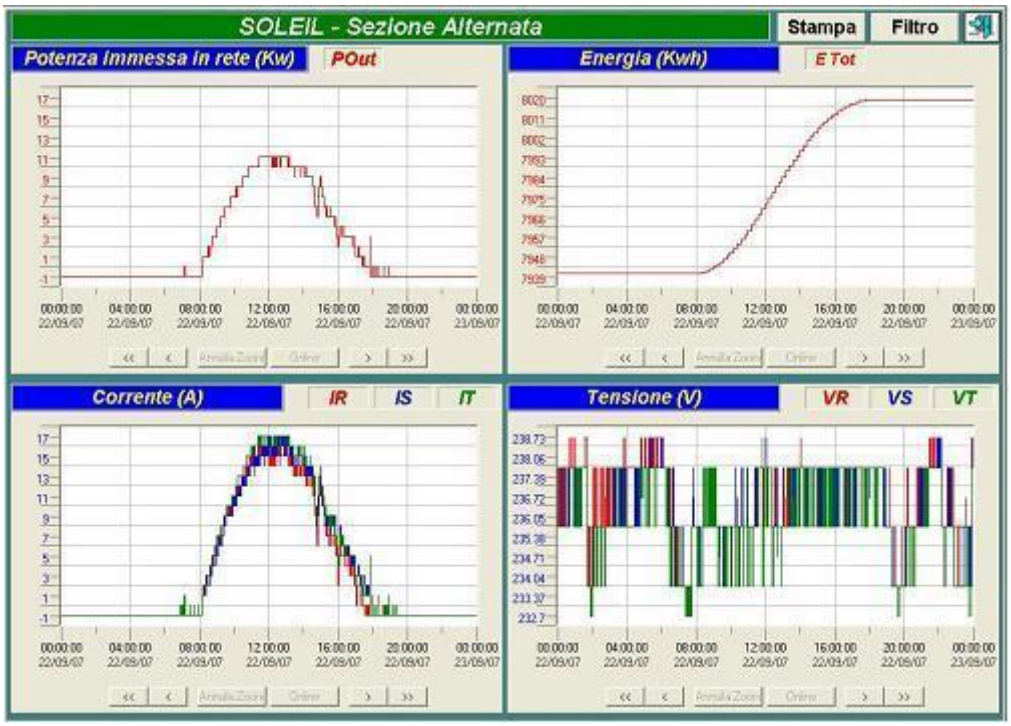
- Piattaforma 'light' per collegamento punto-punto.
- Piattaforma basata su 'datalogger' e connessione in LAN.
- Piattaforma basata su adattatore di rete SNMP.
- Piattaforma TGS (TeleGlobalService) e connessione in LAN o mediante modem GPRS/ADSL.

5.3.1 Piattaforma 'light'

Mediante la scheda slot RS232 USB è possibile interfacciare direttamente l'inverter con un PC e, mediante il software OCSystem MDB, monitorare il funzionamento dell'inverter.

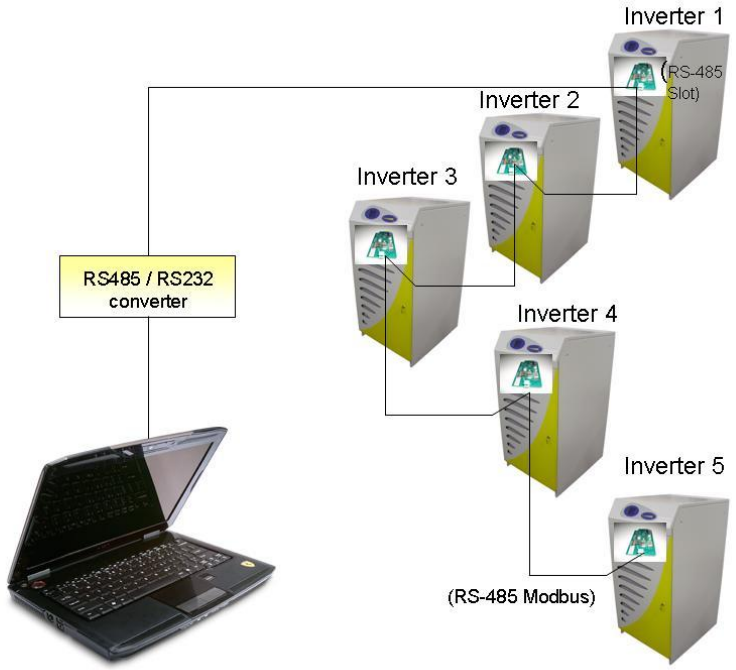
Questo SW consente infatti di acquisire mediante protocollo Modbus le misure, gli stati e allarmi di macchina e di mantenere, nella memoria del PC, lo storico di tutte queste grandezze.

Nel seguito è riportata una schermata relativa ai grafici delle principali grandezze che possono essere visualizzate mediante OCSsytem.



Il collegamento al PC può essere realizzato o mediante connessione USB (tipo B) o mediante seriale RS232. Nel primo caso è indispensabile installare preliminarmente un driver incluso nel pacchetto di installazione del SW.

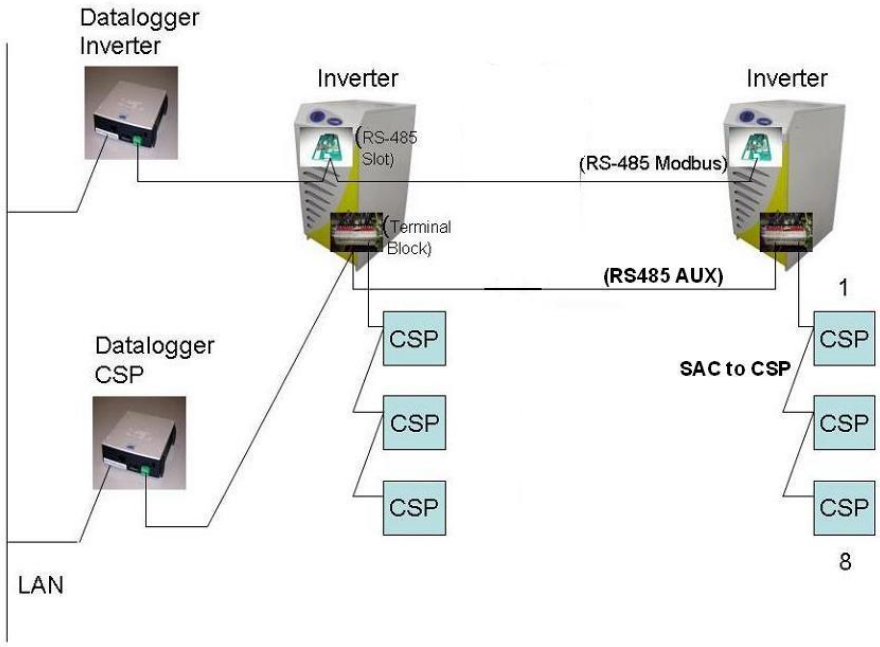
La lunghezza massima del cavo seriale di collegamento è di 10 metri, pertanto questo sistema di monitoraggio si adatta ad impianti di piccola taglia in cui le distanze tra l'inverter e il centro di controllo non supera qualche metro.



Il SW OCSystem MDB può anche essere utilizzato insieme allo slot RS485 e in tal caso consente l'aquisizione e il monitoraggio di fino a 5 inverter connessi tra loro 'in cascata'. In tal caso occorre però utilizzare un convertitore RS485-RS232 (v. par. 8.7) per rendere possibile il collegamento al PC.

La lunghezza massima del tratto si seriale in RS485 non deve superare i 1200m.

5.3.2 Piattaforma basata su Datalogger con connessione in LAN



Questa piattaforma è basata su due reti locali RS-485 Modbus, ciascuna facente capo a un proprio datalogger, che è il master della comunicazione.

Vi sono due tipi di datalogger:

- Datalogger per il monitoraggio degli inverter.
- Datalogger per il monitoraggio dei quadri di parallelo DC.

La rete RS-485 Modbus che fa capo al datalogger di inverter, viene creata connettendo tra loro 'in cascata' le schede a slot RS-485 (come descritto nel par. 5.2.2).

La rete RS-485 AUX che fa capo al datalogger dei quadri di parallelo (indicati con CSP nella figura) viene creata connettendo tra loro 'in cascata' i morsetti 27 (terminale +) e tra loro i morsetti 28 (terminale -) mentre lo schermo del cavo va connesso al morsetto 30. Ad un datalogger dei quadri di parallelo possono essere connesse al massimo 16 CSP e comunque non più di due inverter (come da figura).

I quadri di parallelo di ogni inverter sono connessi tra loro mediante un bus locale (SAC to CSP) che termina sui morsetti 25 (terminale +) e 26 (terminale -) del relativo inverter, mentre lo schermo del cavo va connesso al morsetto 29. Il numero massimo di quadri di campo supportato per ogni

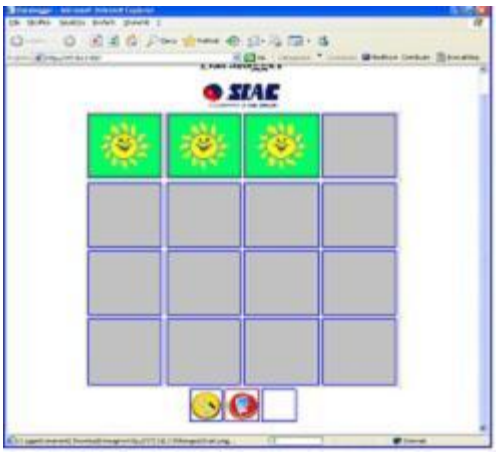
inverter è 8. Nel caso il numero di quadri per inverter fosse superiore a 8, occorre aggiungere un 'concentratore' che consente l'espansione fino a 16 quadri di parallelo (v. par. 8.5).

Per una descrizione completa della morsettiera si veda il par. 5.4.

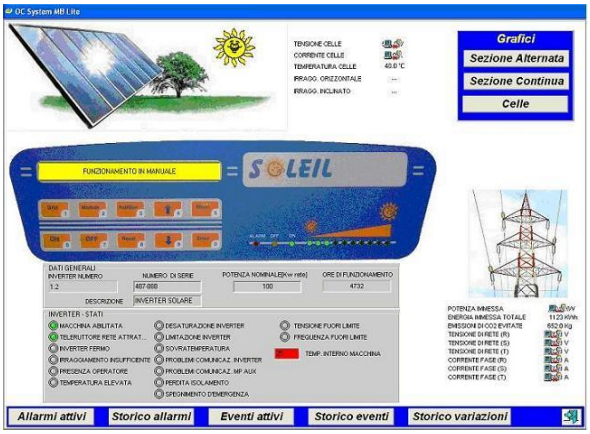
Ciascun datalogger è connesso in LAN mediante cavo CAT5 con connettore RJ45 ed ha associato un indirizzo IP univoco, configurabile mediante accesso da PC ad un indirizzo IP di default (10.10.10.10).

Per visualizzare le grandezze memorizzate nel datalogger è sufficiente un qualsiasi web-browser (MS Explorer, Mozilla, ecc.).

Il datalogger per inverter consente la memorizzazione e il display grafico via web di tutte le misure (secondo quanto riportato nel par. 4.4) e degli stati (secondo quanto riportato nel par. 4.5.2) di ogni singolo inverter. Consente inoltre la memorizzazione di un ristretto numero di grandezze riassuntive a livello di impianto (energia totale prodotta e potenza istantanea) inteso come somma degli inverter collegati al datalogger. Ogni datalogger consente di monitorare, mediante un unico indirizzo IP, fino a 16 inverter.

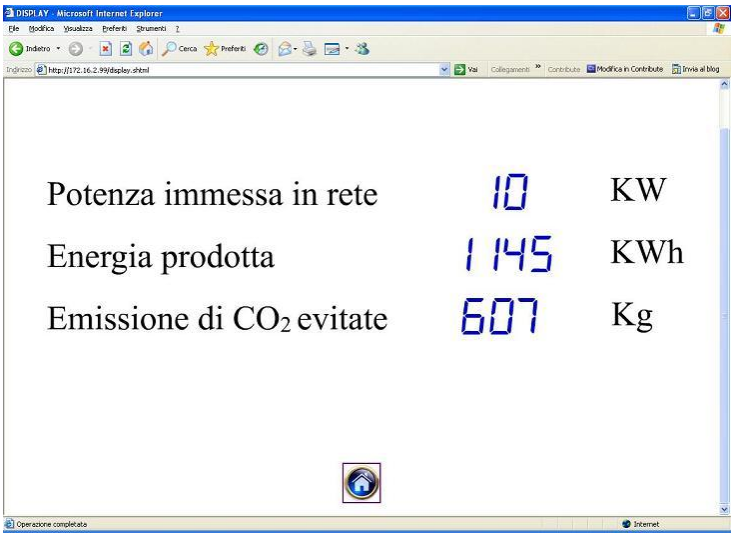


Schermata principale datalogger inverter



Schermata misure datalogger inverter

+

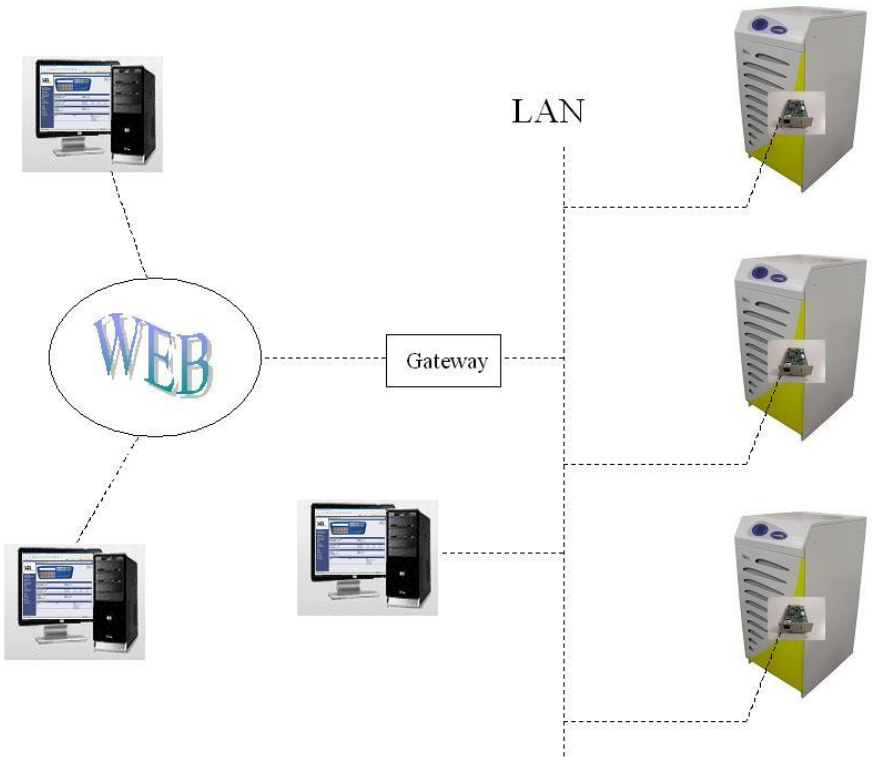

DISPLAY - Microsoft Internet Explorer
Potenza immessa in rete 10 KW
Energia prodotta 1145 KWh
Emissione di CO2 evitate 607 Kg

Schermata datalogger misure impianto

Il datalogger può essere connesso a un public display remoto (disponibile in due versioni, a 3 o 4 righe) mediante cavo RS485 (v. par. 8.6).

Il datalogger per quadri di parallelo consente consente la memorizzazione e il display grafico via web di tutte le principali misure (tensione e corrente) e degli stati di ogni singola stringa.

5.3.3 Piattaforma basata su scheda SNMP



Questa configurazione consente la connessione dell'inverter su rete LAN pre-esistente, mediante utilizzo dell'adapter slot SNMP, disponibile come accessorio (v. cap. 8). La scheda SNMP va inserita in uno dei due slot (A o B) presenti rimpiazzando una delle due schede presenti di default (RS232 o RS485). Consultare il par. 5.1 per dettagli relativi all'installazione della scheda.

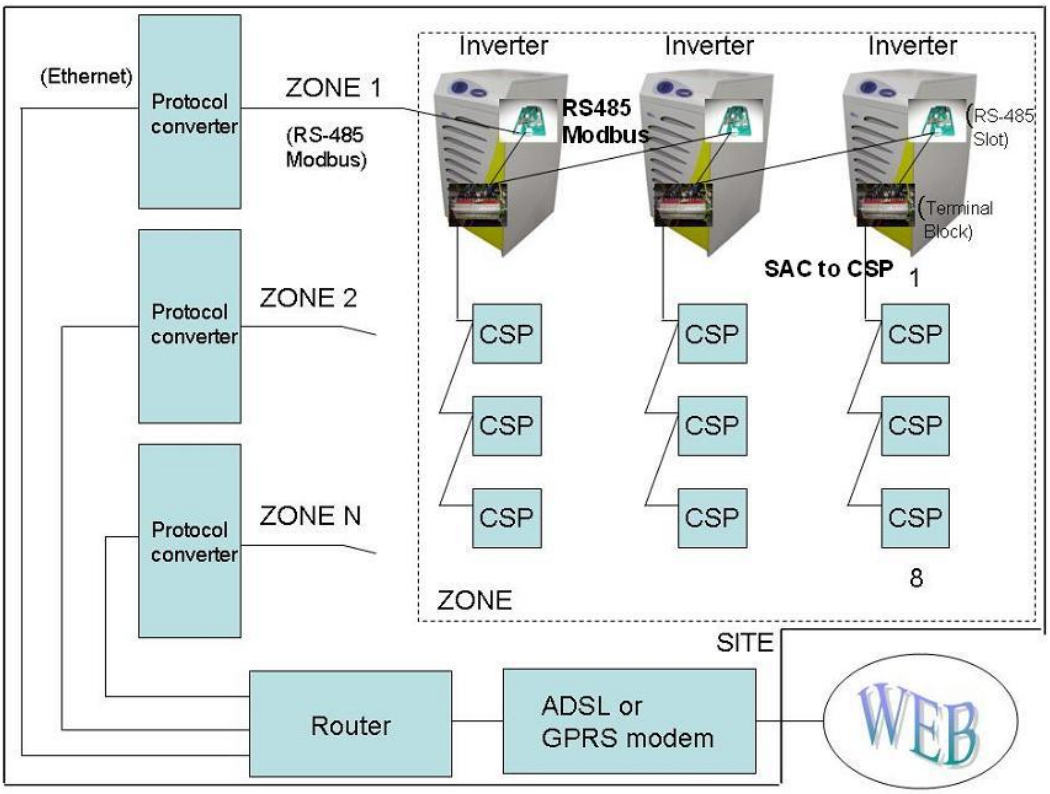
Mediante questo adattatore è possibile monitorare le principali grandezze e stati dell'inverter in rete mediante un semplice web browser (MS Explorer, Mozilla, ecc.).

Questa scheda funziona come web server mediante protocollo di rete SNMP, incorpora funzioni di accesso remoto (telnet e ftp) e consente l'invio di messaggi a destinatari configurabili per la notifica in remoto di eventuali allarmi, anomalie o protezioni di macchina.

Consente inoltre, previa installazione di un opportuno driver (incluso nel pacchetto software), l'invio di trap a PC a fronte del verificarsi di eventi configurabili, per la notifica su display del PC di messaggi di tipo pop-up.

In questa configurazione, ciascun inverter è indirizzato in rete LAN mediante un indirizzo IP ad esso riservato.

5.3.4 Piattaforma TGS (TeleglobalService)



- Una rete di bus (SAC to CSP) che connette ciascun inverter con i relativi quadri di parallelo. L'insieme formato da inverter e quadro di parallelo è chiamato 'GENERATORE FOTOVOLTAICO'.
- Una seconda rete di bus RS-485 Modbus che connette tra loro in cascata gli N generatori fotovoltaici presenti. La cascata degli N generatori fotovoltaici è chiamata 'ZONA'.
- Una rete Ethernet a cui fanno capo varie 'ZONE'. Questa rete può essere derivata da una rete LAN pre-esistente oppure essere connessa alla rete pubblica mediante modem ADSL o GPRS. L'insieme di più zone costituiscono il 'SITO'.

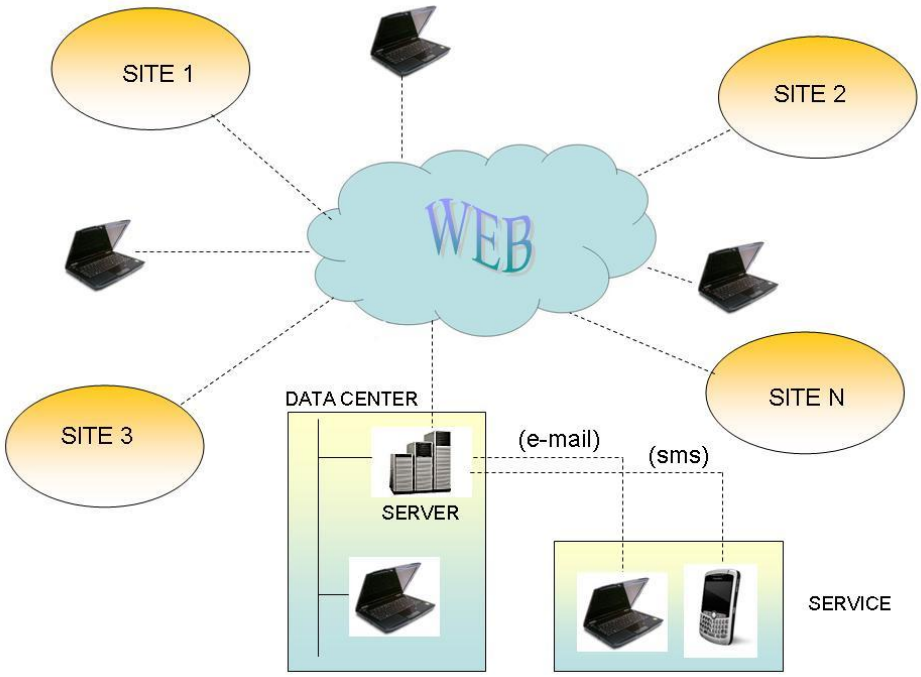
La rete del 'GENERATORE FOTOVOLTAICO' viene creata:

1. connettendo in cascata tra loro ognuno dei quadri di parallelo su un bus RS485 (SAC to CSP) e terminando questa cascata sui morsetti 25 (terminale +) e 26 (terminale -) del relativo inverter. Lo schermo va connesso al morsetto 29.
2. connettendo i morsetti 27 (terminale +) e 28 (terminale -) del bus RS485 AUX rispettivamente con i terminali + e - della scheda slot RS-485, mediante l'apposito cavo schermato fornito in dotazione con la macchina. Lo schermo va connesso al morsetto 30.

La rete di ZONA (parte tratteggiata nella figura) è creata connettendo i terminali + e – della scheda slot RS-485 Modbus di un inverter con i morsetti 27 (terminale +) e 28 (terminale -) dell'inverter successivo e, su quest'ultimo, i morsetti 27 e 28 ai terminali + e – della scheda slot RS-485 Modbus dello stesso inverter. Lo schermo di questo spezzone di cavo va collegato direttamente allo schermo dello spezzone successivo.

L'ultimo tratto del bus RS-485 di zona termina su un convertitore di protocollo RS-485 – Ethernet (v. par. 8.8). Lo schermo di questo tratto di cavo, va messo a massa il più vicino possibile al convertitore di protocollo RS485 – Ethernet.

La rete di SITO è creta connettendo mediante router o in LAN pre-esistente tutti i vari convertitori di protocollo RS485-Ethernet a cui fanno capo le ZONE. Nel caso non sia disponibile un accesso LAN, può essere fornito, un modem GPRS/ADSL (con relativa SIM).



Un'apposita applicazione WEB di monitoraggio residente su un server situato nel centro di gestione (del cliente o presso la stessa SIEL), gestisce l'interrogazione dei vari siti, rilevandone misure, stati e allarmi e mantenendo lo storico di tutti i dati relativi a tutti i siti. E' possibile visualizzare gli stessi dati da qualsiasi postazione PC (purchè con accesso a Internet) semplicemente collegandosi (mediante indirizzo www) al relativo server e richiedendo l'accesso (previa autenticazione) alle informazioni relative al sito di interesse.

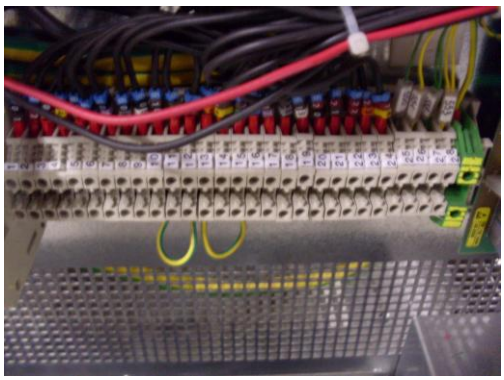
L'applicazione di monitoraggio è in grado di risolvere eventuali problemi verificatisi in campo (per esempio allarmi o protezioni su uno o più inverter), segnalando in tempo reale al Service (mediante e-mail) il tipo di problema che si è verificato, su quale sito, zona, generatore fotovoltaico. Inoltre gestisce mediante SMS, il contatto diretto con il personale di manutenzione reperibile in quel particolare istante, garantendo un intervento tempestivo sul sito ove si è verificato il problema.

5.4 I/O a morsettiera (terminal block)

L'inverter dispone di una morsettiera per cavi a puntale volante che consente all'utente di:

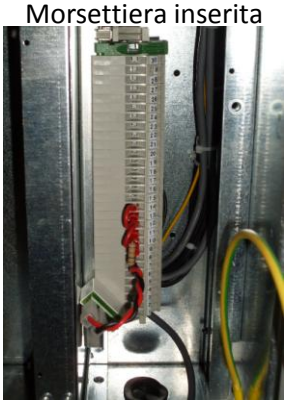
- Acquisire informazioni digitali di stato dell'inverter (contatti puliti).
- Fornire comandi all'inverter (mediante rélais).
- Fornire segnali analogici (0-5V in tensione) all'inverter (misure o riferimenti).

40-50-60kWp



80-100-125kWp

Morsettiera inserita



Morsettiera estratta

Per accedere alla morsettiera ausiliaria, nelle taglie 40-50-60kWp, è necessario togliere il pannello grigliato di protezione, situato nella parte anteriore bassa dell'apparecchiatura; per effettuare tale operazione occorre svitare le viti che bloccano in posizione i pannello. Per tutte le altre taglie, la morsettiera ausiliaria è situata nel vano sezionatori. Per le taglie 80, 100 e 125kWp la morsettiera è estraibile e si trova dietro un pannellino di protezione posto nella parte anteriore bassa. Per accedere alla morsettiera è necessario togliere il pannellino di protezione ed estrarre la morsettiera (tirandola verso di sé) dall'apposita guida a slitta.

Morsetti	Nome segnale	I/O	Tipo	Significato	
1-2	ENABLE/DISABLE	O	Contatto	Aperto	Inverter disabilitato
				Chiuso	Inverter abilitato ma non in generazione
3-4	PROTECTION	O	Contatto	Aperto	Nessuna protezione presente
				Chiuso	Protezione presente
5-6	START/STOP	O	Contatto	Aperto	Inverter non in generazione
				Chiuso	Inverter connesso alla rete e in generazione.
7(+)-8(-)	CELL TEMPERATURE	I	Analogico	Ingresso sonda di temperatura moduli	
9(+)–10(-)	RADIATION	I	Analogico	Ingresso sensore di irraggiamento	
11-12	EXTERNAL START	I	Contatto	Aperto	Comando di stop inverter da

Morsetti	Nome segnale	I/O	Tipo	Significato	
	INVERTER				esterno
				Chiuso	Comando di start inverter da esterno
13-14	EPO	I	Contatto	Aperto	Arresto emergenza inverter a distanza
				Chiuso	
15–16	CONF. DIG INPUT1	I	Contatto	Aperto	Ingresso digitale configurabile per espansione
				Chiuso	
17-18	CONF. DIG. INPUT2	I	Contatto	Aperto	Ingresso digitale configurabile per espansione
				Chiuso	
19-20	CONF. DIG. OUTPUT	O	Contatto	Aperto	Uscita digitale configurabile per espansione
				Chiuso	
21(+)-22(-)	CONF. AN. INPUT1	I	Analogico	Ingresso analogico per espansione	
23(+)-24(-)	CONF. AN. INPUT2	I	Analogico	Ingresso analogico per espansione	
25(+)-26(-)	SAC TO CSP BUS	I/O	Seriale	Bus comunicazione per CSP	
27(+)-28(-)	RS-485 AUX	I/O	Seriale	Bus RS-485 per datalogger per CSP	
29	Connessione schermo cavo SAC TO CSP BUS				
30	Connessione schermo cavo RS-485 AUX				

Note:

1. Gli ingressi digitali a contatto pulito (volt-free) hanno le seguenti caratteristiche:
   a. Massima tensione commutabile: 48Vac, 60Vdc.
   b. Massima corrente commutabile: 6A
2. Gli ingressi analogici sono segnali in tensione 0-5V.
3. Le seriali sono differenziali +5 / -5V.

6 INSTALLAZIONE

6.1 Ispezione visiva

L'inverter prima di essere spedito dalla fabbrica viene attentamente controllato in ogni sua parte (elettrica e meccanica) e nelle stesse condizioni deve trovarsi all'atto della consegna. Un controllo visivo deve essere eseguito al ricevimento della macchina per un'eventuale verifica di danni conseguiti nel trasporto ed immediata comunicazione alla SIAC.

6.2 Movimentazione

L'inverter è predisposto per essere sollevato dal basso tramite carrello elevatore. Evitare di inclinarlo e/o di adagiarlo su un fianco.

6.3 Considerazioni sulla sicurezza

Per ridurre al minimo le possibilità di infortunio, è bene osservare alcune norme:

- i muri, i soffitti, i pavimenti e tutto ciò che sta attorno all'inverter è bene che sia realizzato con materiali non infiammabili.
- sul pavimento attorno alla macchina, la pulizia merita un occhio di riguardo, affinché polveri metalliche, limatura di ferro o metalli vari, non vengano aspirati all'interno dell'apparecchiatura provocando cortocircuiti.
- è necessario che un estintore portatile a polvere sia presente nel locale di installazione.
- Per impianti di potenza superiore ai 100kW è opportuno prevedere un sistema automatico di estinzione incendio (come riportato nel paragrafo "scelta del luogo di installazione").
- L'accesso al locale inverter deve essere limitato solo al personale di servizio e manutenzione della macchina(utenza professionale); le porte del locale (dotate di maniglia con apertura dall'interno a spinta) e quelle dell'inverter devono essere tenute chiuse e le chiavi opportunamente controllate (area ad accesso limitato).
- Tutto il personale di servizio e manutenzione dell'elettronica deve essere addestrato alle procedure normali e di emergenza. Il nuovo personale deve essere sottoposto a training prima di poter operare sugli inverter.

6.4 Considerazioni ambientali

Gli aspetti ambientali da considerare sono vari, i più importanti dei quali bisogna tenere conto, sono espressi nei prossimi paragrafi.

6.4.1 Portata del pavimento

Il peso nell'inverter (indicato nelle caratteristiche tecniche) viene a gravare su una piccola superficie del pavimento; è necessario quindi che il locale scelto per l'installazione della macchina abbia una capacità di portata del pavimento idonea a sopportare il peso.
Nel caso l'apparato sia montato su pavimento sopraelevato occorre utilizzare un apposito basamento dotato di piedistalli (a richiesta tale basamento può essere fornito da SIAC).
L'ingresso dei cavi deve avvenire da sotto il pavimento.

6.4.2 Temperatura e umidità

Il locale designato per accogliere l'inverter, deve essere in grado di smaltire i kW dissipati dalla macchina durante il funzionamento, in modo tale da mantenere la temperatura da 0°C ÷ 40°C; tuttavia per ottenere la massima affidabilità e durata nel tempo, la temperatura dell'ambiente dovrebbe mantenersi attorno o sotto i 30°C, con una percentuale di umidità entro i valori 0÷95% come riportato nella tabella delle caratteristiche tecniche.
La tipologia e la realizzazione di eventuali condotti di areazione deve essere visionata ed approvata da SIAC.

6.5 Scelta del luogo di installazione

Per realizzare una buona installazione è bene osservare le seguenti regole:

Benchè tutta la manutenzione ordinaria possa essere effettuata dal lato anteriore è opportuno lasciare lo spazio indicato nelle seguenti figure tra il lato posteriore della macchina e la parete, per eventuali operazioni di manutenzione straordinaria e/o per permettere una buona circolazione dell'aria di raffreddamento.
La parte posteriore deve prevedere uno spazio libero (almeno 20cm per le taglie 10-30kWp, almeno 60cm per le taglie 40-60kWp, almeno 60cm per le taglie 80-125kWp ed almeno 75cm per le taglie 200-500kWp) al fine di permettere le operazioni di manutenzione.

La superficie di sostegno deve essere piana e stabile ed estendersi oltre la base del prodotto in tutte le direzioni.

L'inverter non è previsto per essere installato in luoghi soggetti ad urti o vibrazioni: per esempio mezzi di trasporto su strada, su rotaia, su fune, aerei, navali ed equiparabili (Gru, parti in movimento di apparecchiature ecc...).

Il luogo dove è installato l'inverter deve essere mantenuto pulito e asciutto per evitare che qualsiasi oggetto o liquido possa essere aspirato all'interno dell'apparato.

Dal fronte dell'inverter è necessario mantenere uno spazio libero di circa 1 metro, al fine di permettere tutte le operazioni di uso e manutenzione.

La parte superiore della macchina deve trovarsi a una distanza minima dal soffitto del locale di circa 1 metro al fine di permettere una buona ventilazione.

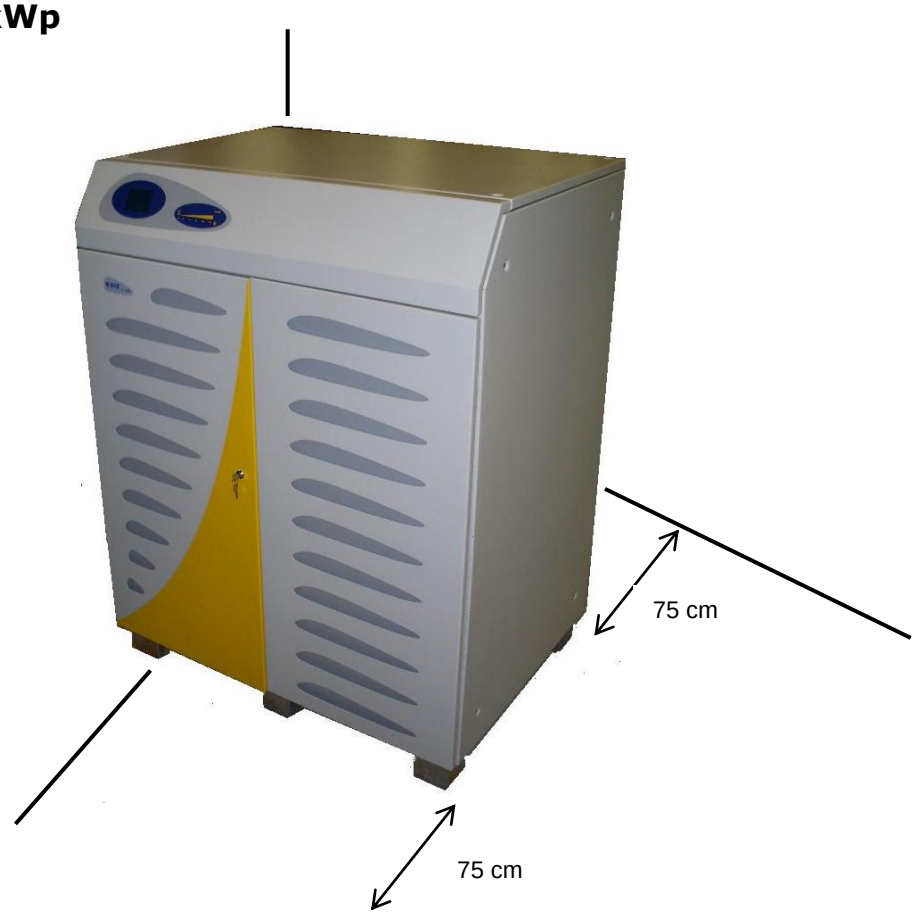
Trattandosi di apparati che possono raggiungere potenze considerevoli, è necessario dotare il locale inverter di impianto automatico di rilevamento dei fumi dotato di allarme remoto

che blocchi il funzionamento dell'apparecchiatura e la disconnetta da ogni fonte di potenza. Il suddetto rilevatore dovrà inoltre azionare un sistema di estinzione dell'incendio adatto al funzionamento su apparecchiature in tensione.

10–15-20-25-30kWp

40 – 50 -60kWp

80-100-125kWp



200-250KWp BT, 400--500KWp MT

6.6 Potenza dissipata

Nonostante l'alta efficienza degli inverter della serie "SOLEIL" è necessario tenere conto che durante il normale funzionamento viene prodotta una certa quantità di calore. Tale calore, se non correttamente smaltito, può causare un aumento della temperatura interna del locale di installazione con conseguente surriscaldamento dell'inverter.
Nella seguente tabella sono riportate le portate d'aria e la potenza dissipata.

Modello [kWp]	Portata aria [m³/h]	Potenza dissipata [kW]
10 BT	660	0,68
15 BT	660	0,9
20 BT	660	1,1
25 BT	880	1,3
30 BT	880	1,6
40 BT	750	1,8
50 BT	750	2,3
60 BT	900	2.8
80 BT	1850	3,4
100 BT	1850	3,7
125 BT	1850	3,8
200 BT	4547	6,6
250 BT	4547	8,2
400 BT	6627	13
500 BT	6627	16,3
80 MT	1850	2,7
100 MT	1850	3
125 MT	1850	3,4
200 MT	3313	4,9
250 MT	3313	6,2
400 MT	6166	9,2
500 MT	6166	11,5

6.7 Considerazioni elettriche (potenza di cortocircuito della rete)

L'inverter Soleil è un'apparecchiatura conforme alla normativa IEC 61000-3-12 in materia di emissione di correnti armoniche di apparati connessi alla rete di BT.

Ciò significa che è idoneo alla connessione con qualsiasi rete pubblica di BT la cui potenza di cortocircuito sia pari ad almeno 33 volte la potenza nominale di uscita in AC dell'inverter stesso (rapporto di cortocircuito Rsce, come definito dalla IEC 61000-3-12, almeno pari a 33).

E' importante che in fase di progettazione di un impianto fotovoltaico sia nota l'informazione relativa alla potenza di cortocircuito della rete nel punto di attacco tra l'inverter e la rete stessa, al fine di garantire che sia rispettata la suddetta relazione, pena la mancata garanzia da parte del costruttore sul rispetto dei limiti di emissione armonica dell'apparecchiatura.

Condizione necessaria (ma non sufficiente) affinchè sia soddisfatto il vincolo sopra citato tra la potenza di cortocircuito della rete e la potenza nominale del generatore fotovoltaico, è che sia valida una delle relazioni riportate di seguito, tra la potenza nominale del trasformatore MT/BT e la potenza nominale di cella dell'inverter:

- Se la tensione di cortocircuito del trasformatore è del 3%, la potenza nominale del trasformatore deve essere almeno pari alla potenza nominale di cella (dato di targa) dell'inverter.

- Se la tensione di cortocircuito del trasformatore è del 4%, la potenza nominale del trasformatore deve essere almeno pari a 1.2 volte la potenza nominale di cella (dato di targa) dell'inverter.

- Se la tensione di cortocircuito del trasformatore è del 6%, la potenza nominale del trasformatore deve essere almeno pari a 1.8 volte la potenza nominale (dato di targa) di cella dell'inverter.

7 COLLEGAMENTI ELETTRICI

7.1 Interruttori

Sull'ingresso in alternata dell'inverter è presente un interruttore automatico (magnetotermico), le cui caratteristiche, taglia per taglia, sono riassunte nella seguente tabella:

Taglia Inverter (KWp)	Corrente(A)-Curva	Corrente Magnetica
10 BT	40A-C	10 In
15 BT	40A-C	10 In
20 BT	40A-C	10 In
25 BT	63A-C	10 In
30 BT	63A-C	10 In
40 BT	100A-C	10 In
50 BT	100A-C	10 In
60 BT	100A-C	10 In
80 BT	160A	Programmabile (default 10 In)
100 BT	200A	Programmabile (default 10 In)
125 BT	200A	Programmabile (default 10 In)
200 BT	400A	Programmabile (default 10 In)
250 BT	400A	Programmabile (default 10 In)
400 BT	800A	Programmabile (default 10 In)
500 BT	800A	Programmabile (default 10 In)
80 MT	315A	Programmabile (default 10 In)
100 MT	400A	Programmabile (default 10 In)
125 MT	400A	Programmabile (default 10 In)
200 MT	800A	Programmabile (default 10 In)
250 MT	800A	Programmabile (default 10 In)
400 MT	1600A	Programmabile (default 10 In)
500 MT	1600A	Programmabile (default 10 In)

L'interruttore sul quadro elettrico a cui l'inverter è collegato, deve avere caratteristiche (tipo di curva, corrente magnetica) compatibile con quelle dell'interruttore a bordo macchina.

7.2 Collegamenti di potenza

Per accedere agli attestamenti di potenza è necessario togliere il pannello di protezione anteriore dopo aver aperto le ante.

Per effettuare tale operazione occorre svitare le viti che bloccano in posizione i pannelli: tale operazione deve essere effettuata solamente da personale addestrato e non è fattibile senza l'uso di un utensile, dato che si accede a parti in tensione.

10-15-20-25-30KWp

40-50-60KWp

200-500KWp

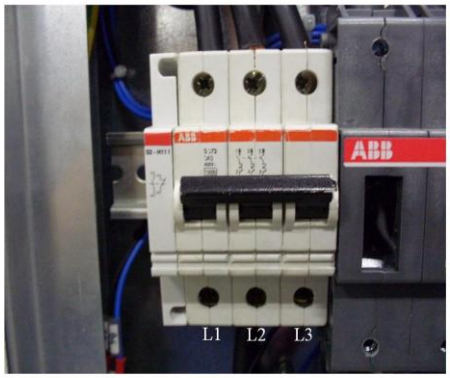
La rimozione dei pannelli richiede di rimuovere le maniglie dei sezionatori, tale operazione può essere effettuata solamente con i sezionatori in posizione di OFF. Prestare la massima attenzione al fatto che, nonostante i sezionatori siano in posizione di OFF, gli

attestamenti sono ancora in tensione provenendo essi dalla rete di distribuzione e dal campo fotovoltaico; quindi la sicurezza viene raggiunta solamente aprendo gli interruttori della rete e del campo fotovoltaico esternamente all'inverter.

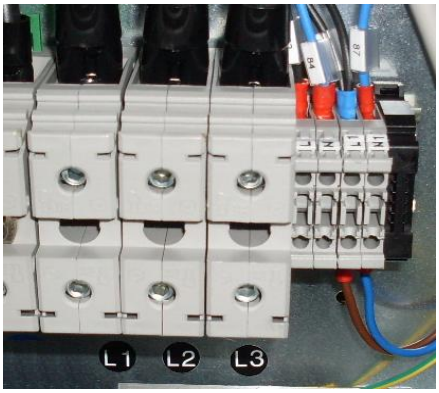
Collegare sempre per primo il cavo di terra (ed eventualmente scollegarlo per ultimo). Il cavo di terra deve essere terminato con apposito capocorda ad anello con diametro 8mm.

Le fasi L1, L2 e L3 (R, S, T, N) di ingresso rete devono essere collegate (non è importante il senso ciclico di collegamento) agli appositi attestamenti.

10-15-20-25-30kWp

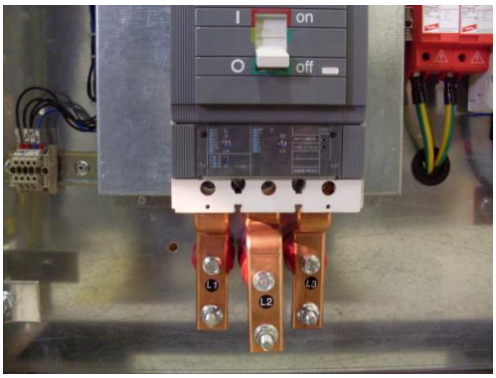


40-50-60kWp



80-100-125kWp

200-250kWp

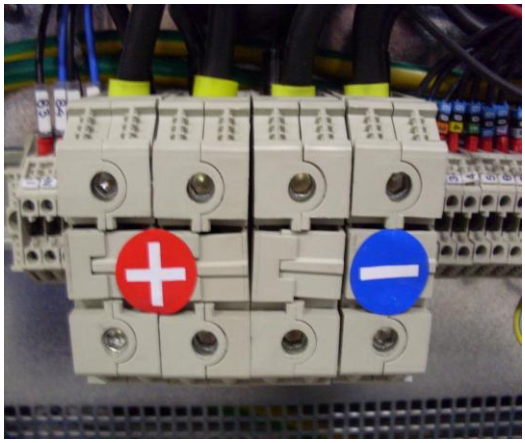


400-

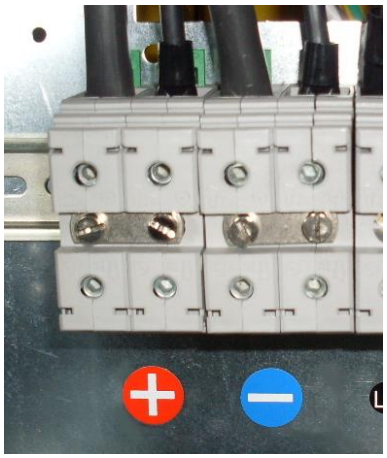
I conduttori di ingresso campo fotovoltaico devono essere collegati al sezionatore S2 rispettando la corretta polarità. I conduttori devono essere terminati con apposito capocorda.

Si noti che un errato collegamento può causare danni all'inverter. Occorre, inoltre, porre attenzione al fatto che i moduli fotovoltaici generano tensioni pericolose anche ad inverter spento. Sezionare quindi opportunamente a monte la linea DC prima di eseguire lavori su di essa.

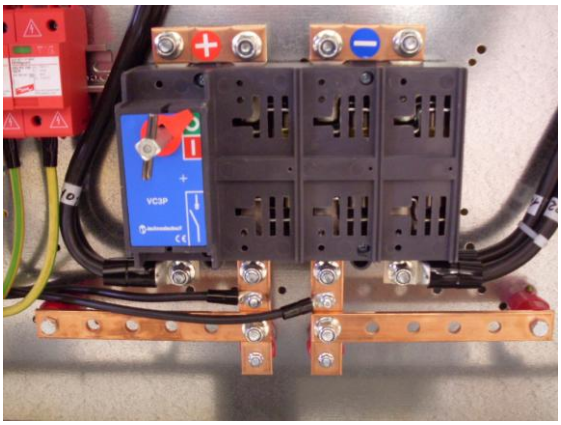
10-15-20-25-30kWp



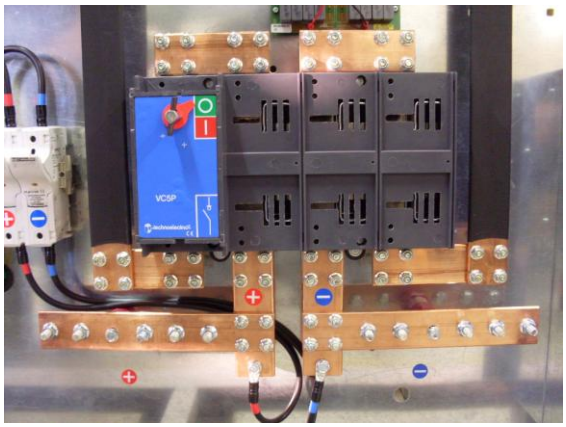
40-50-60kWp



80-100-125kWp



200-500kWp



TUTTE QUESTE OPERAZIONI DEVONO ESSERE EFFETUATE AD INVERTER SPENTO ED A IMPIANTO DISALIMENTATO.

Occorre prevedere cavi di sezione adeguata alle correnti in gioco dell'inverter, secondo quanto riportato nelle caratteristiche tecniche.

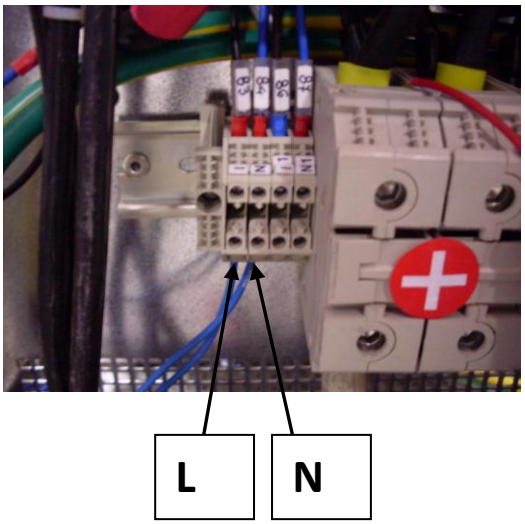
7.3 Alimentazione ventilatori inverter

L'inverter è dotato di ventilatori alimentati in AC. La sorgente di alimentazione dei ventilatori può essere:

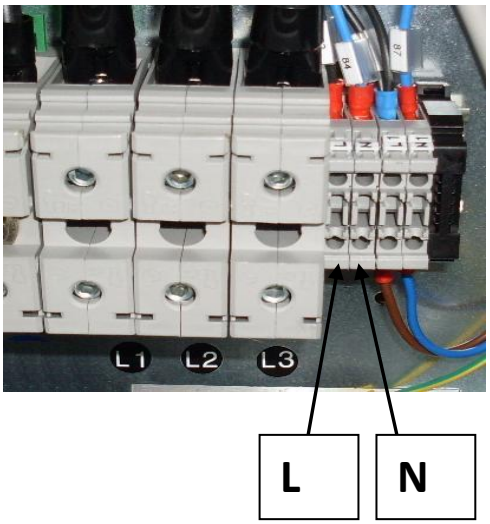
- Da interno: i ventilatori vengono alimentati direttamente dall'inverter.

- Da esterno: i ventilatori vengono alimentati mediante una linea dedicata agli ausiliari a 50Hz, 230Vac. Questa linea è connessa a due terminali L,N su guida DIN, come illustrato in figura.

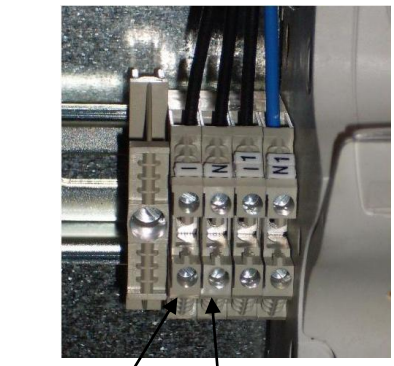
10-15-20-25-30kWp



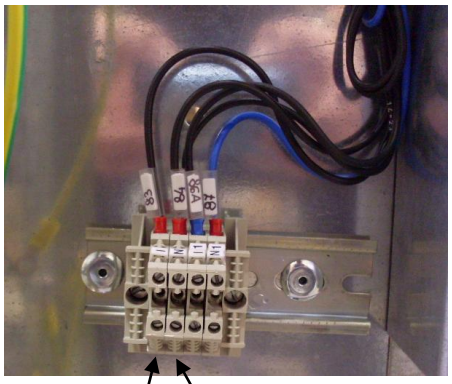
40-50-60kWp

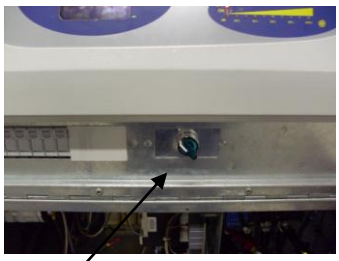


80-100-125kWp



200-500kWp





Selettore alimentazione ventilatori .

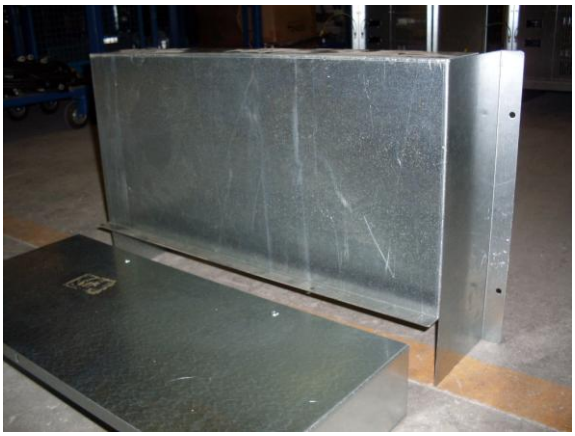
La modalità di alimentazione viene selezionata ruotando l'apposito selettore posto sul frontale:

- Selettore orientato a sinistra: alimentazione ventilatori da interno.
- Selettore orientato a destra: alimentazione ventilatori da esterno.

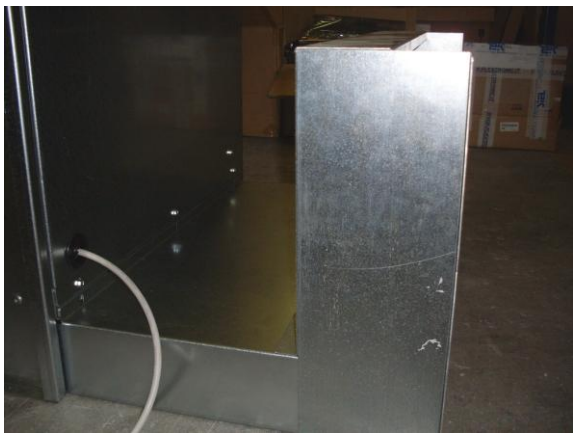
7.4 Collegamento ventilatori esterni (opzionali per 40-50-60kWp)

A richiesta è disponibile un kit di 3 ventilatori aggiuntivi per incrementare l'aerazione della macchina in condizioni di installazione particolarmente severe dal punto di vista climatico.
L'installazione di questo kit richiede che venga portata una linea dedicata 230Vac, 50Hz) sui morsetti L,N dell'inverter (vedere par. 7.3). Il cablaggio per l'alimentazione dei ventilatori esterni è parte integrante del kit. Nel seguito sono riportate le istruzioni per il montaggio del kit.

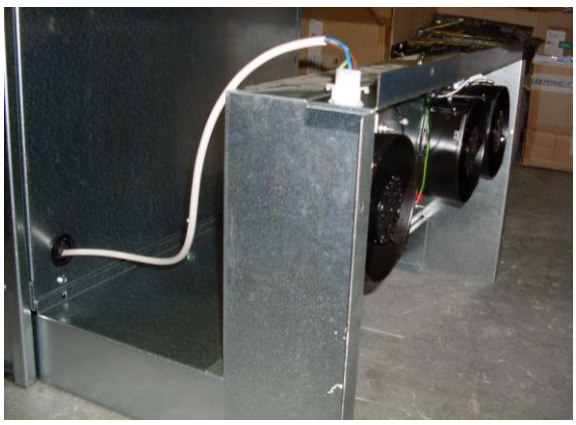
1. Assemblare i due pezzi in lamiera zincata come indicato nelle figure seguenti



2. Fissare a muro i due pezzi assemblati e, dopo aver posizionato l'apparecchiatura, fissarli alla parte bassa dell'armadio inverter.



3. Posizionare il cassetto ventilatori nella sede appropriata e collegare il connettore per l'alimentazione



7.5 Collegamento del circuito di EPO (Emergency Power OFF)

L'inverter è dotato di un dispositivo elettronico (EPO) in grado di bloccare l'inverter e di scollegarlo elettricamente dalla rete di distribuzione.
Il collegamento tra il contatto esterno di EPO e l'inverter avviene mediante 2 fili da collegare ai morsetti 13 e 14 della morsettiera (par. 5.3).
Questo dispositivo deve essere attivato a distanza con l'ausilio di un pulsante di emergenza; per ripristinare il normale funzionamento occorre ridare il comando di accensione premendo in sequenza i tasti ON ed ENTER sul touch screen.
Prestare la massima attenzione ad evitare che i cavetti del circuito di EPO corrano nelle vicinanze dei cavi di potenza.
Tutto il circuito di EPO è privo di tensioni pericolose ed è separato metallicamente dalle tensioni interne all'inverter; occorre comunque prestare la massima attenzione al fatto che questo circuito arresta completamente il funzionamento dell'inverter.

7.6 Collegamento del polo positivo alla massa del campo fotovoltaico

Per alcune applicazioni si rende necessario collegare il polo positivo del campo fotovoltaico alla massa di quest'ultimo.
Per la connessione è prevista una apposita barretta di massa separata che, attraverso un fusibile, si collega al polo positivo d'ingresso dell'inverter.

Attenzione: Collegare la barretta di "massa del campo fotovoltaico" al circuito di terra del campo stesso.

Attenzione: Lasciare scollegato il connettore CN1 dalla scheda CS315 (controllo polarità a terra), così come predisposto in fabbrica.

Attenzione: In caso di connessione a massa del polo positivo d'ingresso inverter la stessa carpenteria dell'apparecchiatura potrebbe assumere un potenziale pericoloso!

7.7 Collegamento sonda di temperatura moduli

L'inverter dispone di un sensore di temperatura dei moduli, cablato in maniera provvisoria e posizionato nel vano degli I/O da morsettiera (par. 5.4).

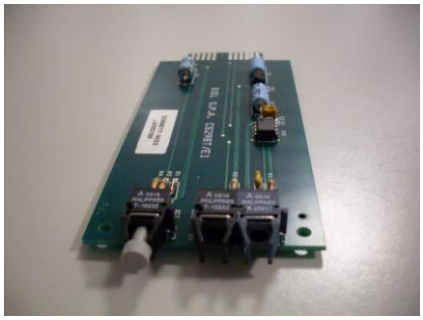
Questo sensore va posizionato immediatamente dietro ai moduli e collegato ai morsetti **7** (Temp+) e **8** (Temp-) dell'inverter mediante una coppia di fili da 1.5/2.5mmq (in relazione alla distanza: max 250m).

La lettura della temperatura (°C) è resa accessibile sul display del touch screen (par. 4.3.2, par. 4.4) e via Modbus.

8 ACCESSORI (OPTIONALS)

Usare solo accessori previsti dal costruttore, l'utilizzo di accessori di tipo differente può determinare gravi malfunzionamenti dell'apparato. L'utilizzo di accessori non originali determina l'immediata scadenza della garanzia e la cessazione di qualsiasi responsabilità per eventuali malfunzionamenti e per le conseguenze che da essi possono derivare.

8.1 Scheda interfaccia seriale in fibra ottica (opzionale)



Questa scheda a slot consente la comunicazione tra PC e inverter mediante collegamento in fibra ottica, che, grazie all'immunità ai disturbi elettromagnetici è particolarmente indicato per ambienti rumorosi, dove i segnali potrebbero essere disturbati da interferenze esterne.

Questa scheda può essere utilizzata in entrambi gli slot secondo lo schema seguente:

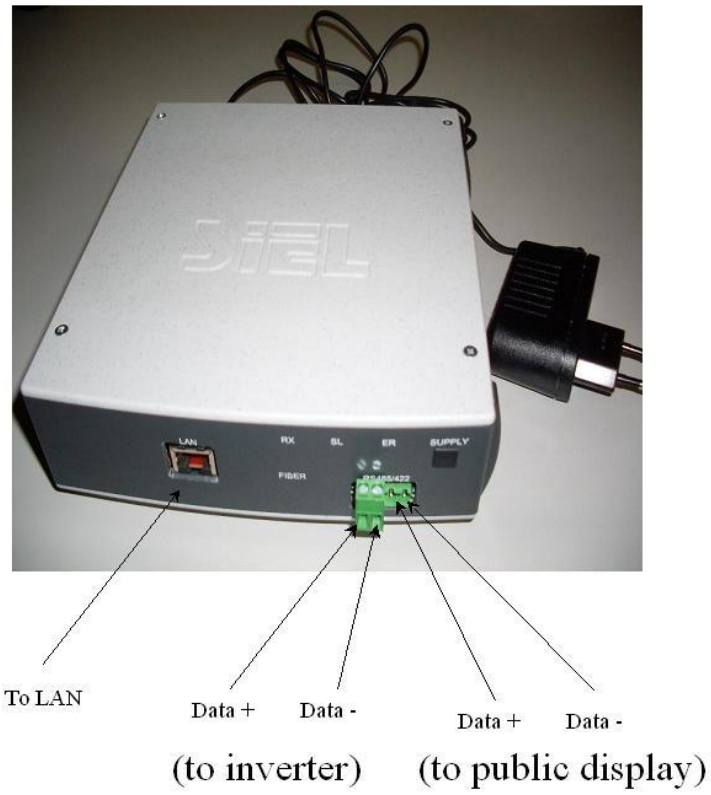
SCHEDA	SLOT A	SLOT B
Interfaccia fibra ottica (opz.)	Protocollo OCS3	Protocolli OCS3 e Modbus

Viene anche fornito un convertitore fibra ottica / RS232 per consentire il collegamento con un PC.

8.2 Network adapter SNMP

La scheda adattatore di rete consente la connessione diretta in LAN di ogni singolo inverter. Per l'installazione di questa scheda, consultare il paragrafo5.1 . Vedere par. 5.3.3 per maggiori dettagli relativi alle funzionalità esportate.

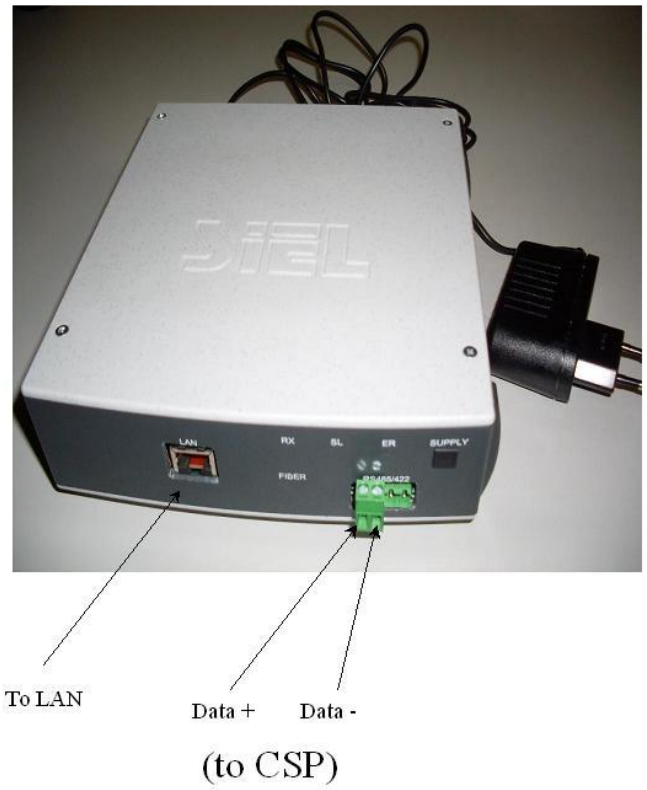
8.3 Datalogger per inverter



Il datalogger ha una memoria interna di tipo 'XD Picture Card' da 128MB, che consente la memorizzazione di tutti i dati (stati, allarmi, protezioni, misure) di un sistema fino a 16 inverter (v. par. 5.3.2) per un periodo di circa 5 mesi.

Viene fornito con alimentatore di rete 230Vac/9Vdc.

8.4 Datalogger per CSP12



Il datalogger ha una memoria interna di tipo 'XD Picture Card' da 128MB, che consente la memorizzazione di tutti i dati di un sistema fino a 16 cassette di parallelo CSP12 (v. par. 5.3.2) per un periodo di circa 16 mesi.

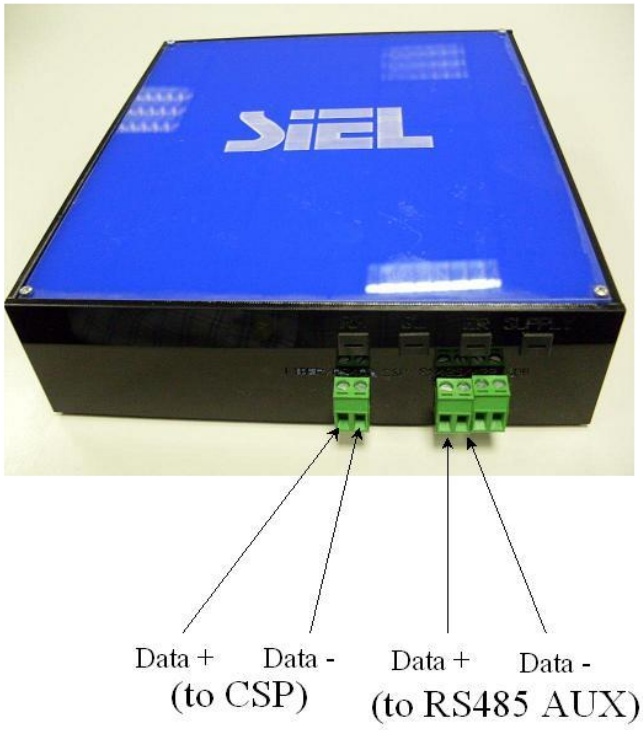
I dati di stringa memorizzati (e visualizzabili in rete mediante browser) sono:

- Tensione media di bus
- Corrente totale stringhe
- Potenza
- Stato delle 12 stringhe (stringa non connessa, stringa connessa e non in generazione, stringa connessa e in generazione, allarme fusibile, allarme sovracorrente stringa).
- Stato varistori
- Stato isolamento

Viene fornito con alimentatore di rete 230Vac/9Vdc.

8.5 Concentratore per CSP12

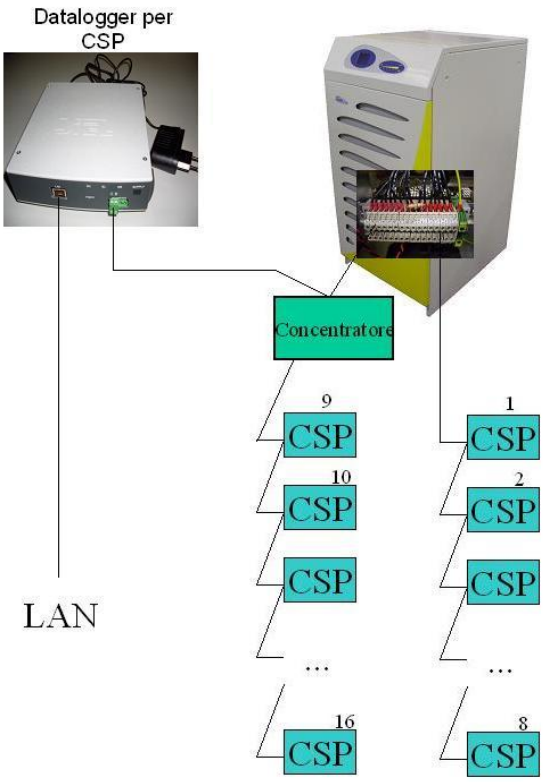
Nel caso il numero di cassette di parallelo stringa DC (CSP12) per ogni inverter fosse maggiore di 8, occorre aggiungere un concentratore sulla catena RS-485 AUX (morsetti 27-28, v. par. 5.4), che consente di espandere fino a 16 il numero delle CSP12.



Il concentratore è dotato dei seguenti terminali:

- Data+ e Data- relativo al bus di comunicazione delle CSP. Le CSP vanno collegate 'in cascata' tra loro e terminate su questi due connettori.
- Data+ e Data- relativo al bus RS485 AUX. Questi due terminali servono, a seconda della piattaforma di comunicazione:
    - Piattaforma TGS: a connettere il concentratore con lo slot RS-485 (piattaforma TGS). Il pin 'Data +' va connesso al pin 'Data +' dello slot e così via.
    - Piattaforma basata su Datalogger:
        - A connettere il concentratore ad un inverter su morsettiera mediante bus RS485 AUX (Data + del concentratore con terminale 27 della morsettiera, Data- del concentratore con terminale 28 della morsettiera).
        - A connettere il concentratore al datalogger per CSP quando il concentratore è l'ultimo della catena.

Lo schema seguente mostra come va collegato il concentratore nel caso di piattaforma basata su Datalogger.



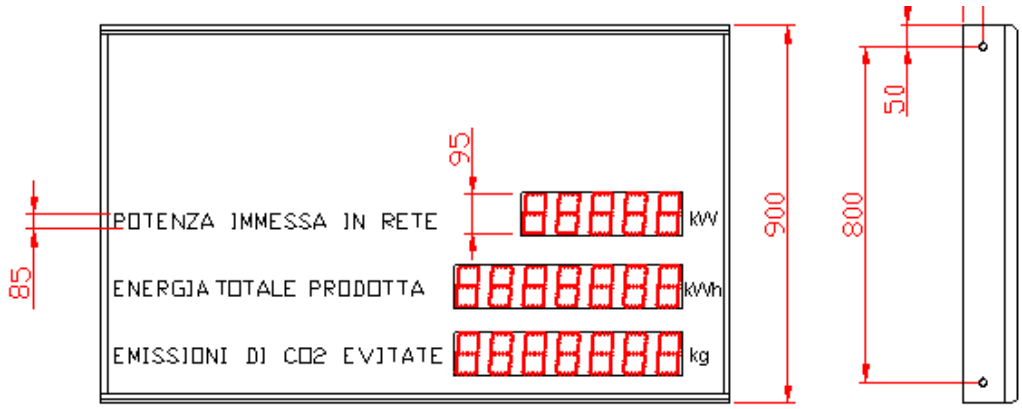
Il concentratore viene fornito di alimentatore 230Vac/9Vdc.

8.6 Public display

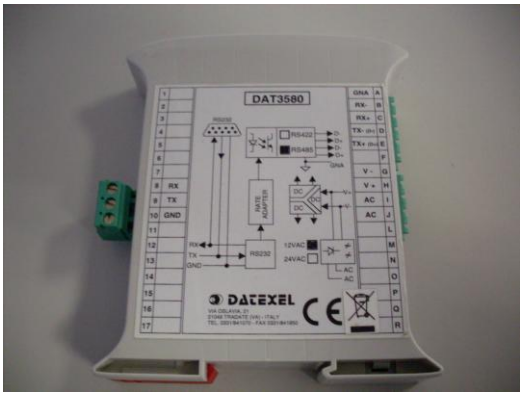
E' disponibile un public display che può essere collegato al datalogger per inverter mediante seriale RS485, in due diverse versioni: a 3 e a 4 righe.

Le principali caratteristiche del display sono:

- Dimensioni: 1500x130x900
- Scritte relative alle grandezze visualizzate serigrafate in bianco, altezza caratteri 85mm.
- Led rossi, altezza caratteri 95mm
- Grandezze visualizzate:
    - Potenza immessa in rete, 5 caratteri, espressa in KW
    - Energia totale prodotta, 7 caratteri, espressa in KWp
    - Emissione di CO2 evitate, 7 caratteri, espressa in Kg
    - T.E.P. non utilizzate (solo versione a 4 righe), 7 caratteri, espressa in t



8.7 RS232 / RS485 adapter



E' utilizzato nella piattaforma di monitoraggio 'light' (par. 5.3.1) o insieme alla scheda interfaccia seriale in fibra ottica (par. 8.1) per l'interfacciamento con il PC.

Il convertitore RS232/RS485 va alimentato con una tensione continua a 24V.

8.8 RS485 to Ethernet converter

Questo convertitore è utilizzato nella piattaforma di comunicazione TGS (v. par. 5.3.4).

Termina da un lato la rete di 'zona' basata su bus RS485-Modbus e la converte su protocollo Ethernet (TCP/IP).

A ciascun convertitore viene assegnato un proprio indirizzo IP in fase di configurazione della rete, mediante PC.

Richiede un'alimentazione di 24V in DC.

8.9 Modem GPRS-ADSL

Qualunque sia la località, l'utente può accedere alla rete pubblica o privata (Internet/Intranet) con la garanzia di un elevato livello di sicurezza (VPN).

In particolare la connessione alla rete dati mediante link GPRS è ottimizzata dal punto di vista del costo del traffico e della qualità di trasmissione grazie alla trasmissione di messaggi di controllo, timer di inattività e antenne esterne per migliorare la qualità del segnale.

Caratteristiche principali:

- Ethernet: 5 porte RJ45 10/100Mbps
- Connessione GPRS/GSM: dual band EGSM 900 e GSM 800
    - Velocità max in upload: 21.4Kbps
    - Velocità max in dowload: 85.6Kbps
- Connessione ADSL: porta RJ-11, full rate ADSL e ADSL2/2+
    - ADSL: velocità upload fino a 1Mbps, download fino a 8Mbps
    - ADSL2/2+: velocità upload fino a 3.5Mbps, download fino a 24Mbps
    - Incapsulamento ADSL: RFC 2684, RFC2384, RFC2516
- Supporta protocollo SNMP
- Servizi: telnet server, SSH server
- Dimensioni: 270x192x46 mm
- Alimentazione: 240V AC (alimentatore interno)

8.10 Sensore di irraggiamento

A richiesta è disponibile un sensore di misura dell'irraggiamento istantaneo.

La lettura del valore di irraggiamento (in W/mq) è resa accessibile sul display del touch screen (par. 4.3.2, par. 4.4) e via Modbus.

Il sensore è in pratica un modulo fotovoltaico di dimensioni (915x350x35mm) che va installato in maniera il più possibile complanare (stessi angoli di tilt e azimut) rispetto al campo fotovoltaico effettivo.

Nella tabella sottostante sono riassunte le caratteristiche elettriche:

Pmax(W)	Imp(A)	Vmp (V)	Isc(A)	Voc(V)
15 (±3%)	0.83	18	0.95	21.7

Il modulo va collegato ai morsetti **9**(Irr+) e **10**(Irr-) dell'inverter mediante due fili da 0,5/1,5mmq (par. 5.4). La resistenza di carico del modulo è già disposta dal costruttore sul lato 'esterno macchina' dei morsetti 9 e 10 (collegare i fili che arrivano dal modulo in parallelo alla resistenza).

INFORMAZIONI TECNICHE

8.11 Inverter per collegamento diretto in Bassa Tensione

8.11.1 Inverter standard

Modello [kWp]	**10**	**15**	**20**	**25**	**30**	**40**	**50**	**60**	**80**	**100**	**125**	**200**	**250**	**400**	**500**
1. Ingresso lato DC															
Potenza raccomandata dei moduli															
Minima [kWp]	8	12	17,5	22	27	35	44	54	65	88	115	140	220	300	450
Nominale [kWp]	10	15	20	25	30	40	50	60	80	100	125	200	250	400	500
Massima [kWp]	10,8	16,2	21,6	27	32,4	43,2	54	64.8	86,4	108	135	216	270	432	540
Tensione di mppt [V]	330-700														
Tensione max V a (-10°C)	780														
Tensione min V a (+70°C)	330														
I massima moduli [A]	33	49	65	82	98	131	164	196	262	327	409	655	818	1309	1636
N. di ingressi DC	1					2			8			8			
N. di MPPT	1														
2. Uscita lato AC															
Potenza nominale [kW]	9	13,5	18	22,5	27	36	45	54	72	90	112,5	180	225	360	450
Connessione	Trifase														
Tensione nominale [V]	400														
Corrente nominale [A]	13,0	19,5	26,0	32,5	39,0	52,0	65,0	78	103,9	129,9	162,4	259,8	324,8	519,6	649,5
Corrente massima [A]	15,3	22,9	30,6	38,2	45,8	61,1	76,4	97,5	122,3	152,8	191,0	305,7	382,1	611,3	764,1
Tensione min funzionamento [V]	Vn – 15%Vn														
Tensione max funzionamento [V]	Vn + 15%Vn														
Frequenza di funzionamento [Hz]	50														
Margine di frequenza [Hz]	+/- 0,3														
Efficienza massima [%] (nota 1)	93	93,8	94,2	94,4	94,5	95,1	95,1	95,3	95,5	96	96,7	96,5	96,5	96,5	96,5
THD% I	Secondo norme CEI EN 61000-3-2 / 12														
Fattore di potenza	1														
3. Altri dati															
Sistema di ventilazione	Aria forzata														
Potenza dissipata a vuoto [W]	32	32	32	32	32	32	32	32	56	56	56	64	64	64	64
Controllo	Digitale														
Forma d'onda d'uscita	Sinusoidale														
Temperatura di funzionamento	0°C / +40°C a piena potenza														
Temperatura di immagazzinamento	-20°C / +50°C														
Massima umidità relativa	95% senza formazione di condensa														
4. Caratteristiche meccaniche															
Dba	60	60	60	60	60	60	60	60	64	64	64	68	68	68	68
Classe protezione	IP21														
Dimensioni (mm)	550x850x1055					700x865x1415			1100x800x1400			1500x1000x2000		2x1350x1000x2000	
Peso (kg)	230	280	300	330	390	560	580	600	750	900	980	1500	1600	2300	2700

Nota 1 : il rendimento massimo è misurato alla tensione di cella di 400Vdc

8.11.2 Inverter di 'bassa dinamica' (per moduli amorfi)

Modello [kWp]	**10**	**15**	**20**	**25**	**30**	**40**	**50**	**60**	**80**	**100**	**125**	**200**	**250**
1. Ingresso lato DC													
Potenza raccomandata dei moduli													
Minima [kWp]	8	12	17,5	22	27	35	44	52.8	65	88	115	140	220
Nominale [kWp]	10	15	20	25	30	40	50	60	80	100	125	200	250
Massima [kWp]	10,8	16,2	21,6	27	32,4	43,2	54	64.8	86,4	108	135	216	270
Tensione di mppt [V]	250-700												
Tensione max V (a -10°C)	780												
Tensione min V (a +70°C)	250												
I massima moduli [A]	43,2	64,8	86,4	108	129,6	172,8	216	259.2	345,6	432	540	864	1080
N. di ingressi DC	1					2			8			8	
N. di MPPT	1												
2. Uscita lato AC													
Potenza nominale [kW]	9	13,5	18	22,5	27	36	45	54	72	90	112,5	180	225
Connessione	Trifase												
Tensione nominale [V]	400												
Corrente nominale [A]	13,0	19,5	26,0	32,5	39,0	52,0	65,0	78	103,9	129,9	162,4	259,8	324,8
Corrente massima [A]	16,2	24,4	32,5	40,6	48,7	65,0	81,2	97,5	129,9	162,4	203,0	324,8	405,9
Tensione min funzionamento [V]	Vn – 15%Vn												
Tensione max funzionamento [V]	Vn + 15%Vn												
Frequenza di funzionamento [Hz]	50												
Margine di frequenza [Hz]	+/- 0,3												
Efficienza massima [%] (nota 1)	93	93,8	94,2	94,4	94,5	95,1	95,1	95,3	95,5	96	96,7	96,5	96,5
THD% I	Secondo norme CEI EN 61000-3-2 / 12												
Fattore di potenza	1												
3. Altri dati													
Sistema di ventilazione	Aria forzata												
Potenza dissipata a vuoto [W]	32	32	32	46	46	46	46	46	56	56	56	64	64
Controllo	Digitale												
Forma d'onda d'uscita	Sinusoidale												
Temperatura di funzionamento	0°C / +40°C a piena potenza												
Temperatura di immagazzinamento	-20°C / +50°C												
Massima umidità relativa	95% senza formazione di condensa												
4. Caratteristiche meccaniche													
Dba	60	60	60	60	60	60	60	60	64	64	64	68	68
Classe protezione	IP21												
Dimensioni (mm)	550x850x1055					700x865x1415			1100x800x1400			1500x1000x2000	
Peso (kg)	280	300	330	390	420	560	580	600	750	900	980	1500	1600

Nota 1 : il rendimento massimo è misurato alla tensione di cella di 280Vdc

8.12 Inverter per collegamento diretto in Media Tensione

Modello [kWp]	**80**	**100**	**125**	**200**	**250**	**400**	**500**
1. Ingresso lato DC							
Potenza raccomandata dei moduli							
Minima [kWp]	65	88	115	140	220	300	450
Nominale [kWp]	80	100	125	200	250	400	500
Massima [kWp]	88	110	140	220	270	440	550
Tensione di mppt [V]	330-700						
Tensione max a -10°C	780						
Tensione min a +70°C	330						
I massima moduli [A]	267	333	424	667	818	1333	1667
N. di ingressi DC	8						
N. di MPPT	1					2	
2. Uscita lato AC							
Potenza nominale [kW]	72	90	112,5	180	225	360	450
Connessione	Trifase						
Tensione nominale [V]	200						
Corrente nominale [A]	207,8	259,8	324,8	519,6	649,5	1039,2	1299,0
Corrente massima [A]	244,5	305,7	382,1	611,3	764,1	1222,6	1528,3
Tensione min funzionamento [V]	Vn – 15%Vn						
Tensione max funzionamento [V]	Vn + 15%Vn						
Frequenza di funzionamento [Hz]	50						
Margine di frequenza [Hz]	+/- 0,3						
Efficienza massima [%] (nota 1)	96,3	96,7	97,3	97,3	97,3	97,5	97,5
THD% I	Secondo norme CEI EN 61000-3-2 / 12						
Fattore di potenza	1						
3. Altri dati							
Sistema di ventilazione	Aria forzata						
Potenza dissipata a vuoto [W]	56	56	56	64	64	64	64
Controllo	Digitale						
Forma d'onda d'uscita	Sinusoidale						
Temperatura di funzionamento	0°C / +40°C a piena potenza						
Temperatura di immagazzinamento	-20°C / +50°C						
Massima umidità relativa	95% senza formazione di condensa						
4. Caratteristiche meccaniche							
Dba	64	64	64	68	68	68	68
Classe protezione	IP21						
Dimensioni (mm)	1100x800x1400			1500x1000x2000			
Peso (kg)	350	450	500	750	800	1200	1300

Nota 1 : il rendimento massimo è misurato alla tensione di cella di 400Vdc

I dati riportati nelle tabelle si riferiscono alla data di redazione del presente documento.
SIEL/SIAC si riservano la facoltà di modificare le caratteristiche tecniche in qualsiasi momento.

APPENDICE 1: VERIFICA DELLE PROTEZIONI DI INTERFACCIA

Nel decreto DK5940 ed. 2.2 “Criteri di allacciamento di impianti di produzione alla rete bt di ENEL distribuzione” è richiesta la verifica delle protezioni di interfaccia.

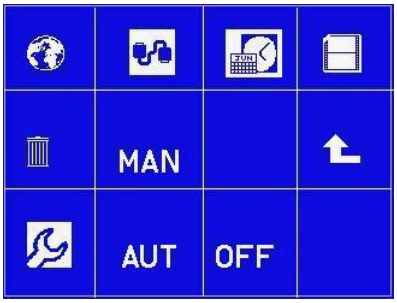
Inoltre nel caso in cui le funzioni di protezione siano comprese nel sistema di controllo di un dispositivo di conversione statica, deve essere previsto almeno un sistema di “Autotest” che verifichi tutte le funzioni di protezione previste.

L’autotest è una funzionalità che consente di testare l’intervento di quattro protezioni:

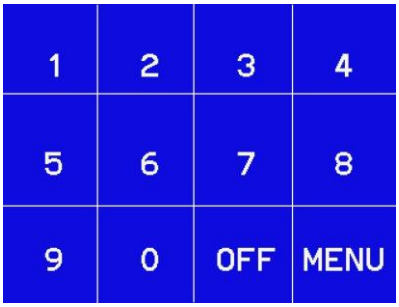
- Massima tensione di rete (120% della tensione nominale)
- Minima tensione di rete (80% della tensione nominale)
- Massima frequenza di rete (51Hz)
- Minima frequenza di rete (49Hz)

La procedura di autotest, per ogni funzione di protezione, fa variare linearmente la soglia di intervento lineare in salita o discesa con una rampa di 0,05 Hz/s o 0,05 Vn/s rispettivamente per le protezioni di frequenza e tensione. Ciò determina, ad un certo punto della prova, la coincidenza fra la soglia de il valore attuale della grandezza controllata (tensione o frequenza) e quindi l'intervento della protezione di interfaccia.

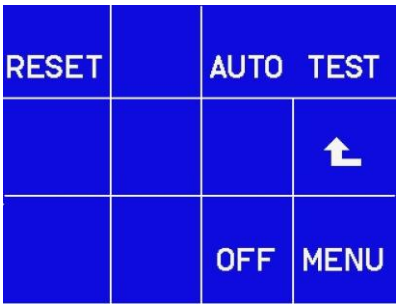
Per attivare l’autotest, occorre accendere l’inverter (stato ‘Inverter in generazione’) e accedere al menu di set-up (premendo il tasto dal menu principale). Comparirà la schermata:



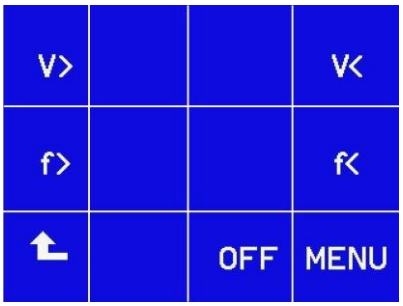
- Premere il tasto con l’icona ( ).
  Comparirà la schermata:



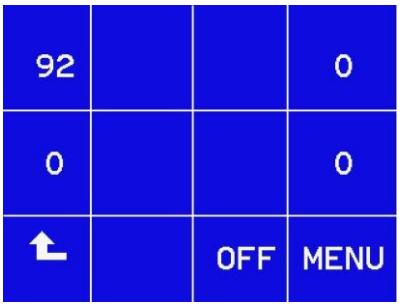
- Digitare la password (numero a 5 cifre). Se la password è riconosciuta come valida, viene mostrata la schermata seguente:



  - Premere il tasto 'AUTO TEST' per iniziare l'autotest oppure premere MENU per tornare alla pagina principale.
  - Comparirà la schermata:



  - Selezionare V> per attivare l'autotest della protezione di massima tensione. Dopo qualche secondo, si ha l'intervento della protezione di 'massima tensione' (lo stato dell'inverter da 'inverter in generazione' passa a 'inverter abilitato') e viene mostrata una schermata che riporta il tempo (espresso in millisecondi) relativo all'intervento della protezione.



Nell'esempio, la schermata mostra che la protezione di massima tensione è intervenuta in 92ms.

Dopo un tempo di circa 10 secondi, lo stato dell'inverter passa in 'inverter in generazione', viene chiuso il contattore e l'inverter riprende a generare potenza in rete.

Per eseguire un altro test, premere il tasto di ritorno ( ) per ritornare alla schermata precedente.

Per attivare i test rimanenti

- Premere il tasto V< per il test della protezione di ‘minima tensione’
- Premere il tasto f> per attivare il test di ‘massima frequenza’
- Premere il tasto f< per attivare il test di ‘minima frequenza’

Dalla schermata di selezione dell’autotest, premendo il tasto ‘MENU’ si ritorna alla schermata principale.

APPENDICE 2: CERTIFICATI DI CONFORMITA'

Dichiarazione di conformità per 10,15,20,25,30,40,50KWp

A COMPANY OF SIEL GROUP

DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ
DECLARATION OF CONFORMITY

Nome del fabbricante *Manufacturer's name*	SIEL S.p.A. Via I maggio, 25 20060 Trezzano Rosa (MI) ITALY
dichiara che il(i) prodotto(i): *declare that the product(s)*	INVERTER SOLARE Solar inverter
Modello(i) / *Model(s)*:	SOLEIL **10kW ;15kW ;20kW ;25kW; 30kW; 40kW; 50kW;**
Matricola / *Serial Number*	.....

ed è (sono) conforme(i) ai requisiti delle seguenti direttive nella(e) sua (loro) configurazione(i) tipica(che):
and conform(s) to the following directives in its (their) typical configuration(s):

2004/108/EC	Direttiva Compatibilità Elettromagnetica *EMC - Electromagnetic Compatibility*
2006/95/EC	Direttiva Bassa Tensione *Low Voltage Directive*

è (sono) conforme(i) alle seguenti norme armonizzate:
conform(s) to the following harmonized standards:

Immunità / *Immunity* **EN 61000-6-1: 2007**	Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 6-1: Norme Generiche – Immunità per gli ambienti residenziali, commerciali e dell'industria leggera *Electromagnetic compatibility (EMC) -- Part 6-1: Generic standards - Immunity for residential, commercial and light-industrial environments*
Emissioni / *Emission* **EN 61000-6-3: 2007**	Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 6-3: Norme Generiche – Emissione per gli ambienti residenziali, commerciali e dell'industria leggera *Electromagnetic compatibility (EMC) -- Part 6-3: Generic standards - Emission standard for residential, commercial and light-industrial environments*
Sicurezza / *Safety* **EN 50178: 1997**	Apparecchiature elettroniche da utilizzare negli impianti di potenza *Electronic equipment for use in power installations*

CE09

Il Legale Rappresentante

Trezzano Rosa (MI) 19 Marzo 2009
Trezzano Rosa (MI) 19 March 2009

SIAC S.r.l. SEDE E STABILIMENTO
20060 Trezzano Rosa MI Via I° Maggio, 25
Tel. 02/90986.1
Fax 02/90966070
e-mail:infosiac@sielups.com

Cap. Soc. € 93.600,00 int. vers.
C.C.I.A.A Milano N. 1053365
C.F./P.IVA IT 05983870154
Reg. Trib. Milano N. 198773, Vol. 5577, Fasc. 23
Sede legale: Viale Bianca Maria 23 - Milano

1

MD324REV00

SIAC
A COMPANY OF SIEL GROUP

DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ
DK5940 Ed 2.2
DECLARATION CONFORMITY DK5940 Ed 2.2

Gli Inverter Solari SOLEIL, sopra citati, sono conformi alle seguenti norme:
Solar Inverter SOLEIL, are conform(s) to the following harmonized standards:

DK 5940 Ed 2.2 (Aprile 2007)	Criteri di Allacciamento di impianti di produzione alla rete BT di ENEL distribuzione
EN 60146-1-1 (1993) + A1 (1997)	Convertitori a semiconduttori - Prescrizioni generali e convertitori commutati dalla linea Parte 1-1: Specifiche per le prescrizioni fondamentali *Semiconductor converters - General requirements and line commutated converters - Part 1-1: Specification of basic requirements*
EN 61000-3-12 (2005)	Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 3-12: Limiti - Limiti per le correnti armoniche prodotte da apparecchiature collegate alla rete pubblica a bassa tensione aventi correnti di ingresso > 16 A e <= 75 A per fase *Electromagnetic compatibility (EMC) -- Part 3-12: Limits - Limits for harmonic currents produced by equipment connected to public low-voltage systems with input current > 16 A and <= 75 A per phase*
EN 61000-3-3 (1995) + A1 (2001) + A2 (2005)	Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 3-3: Limiti - Limitazione delle fluttuazioni di tensione e del flicker in sistemi di alimentazione in bassa tensione per apparecchiature con corrente nominale <= 16 A e non soggette ad allacciamento su condizione *Electromagnetic compatibility (EMC) -- Part 3-3: Limits - Limitation of voltage changes, voltage fluctuations and flicker in public low-voltage supply systems, for equipment with rated current <= 16 A per phase and not subject to conditional connection*
EN 61000-3-11 (2000)	Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 3-11: Limiti Limitazione delle variazioni di tensione, delle fluttuazioni di tensione e del flicker in sistemi di alimentazione pubblici a bassa tensione - Apparecchiature con correnti nominali < 75 A e soggetti ad allacciamento su condizione *Electromagnetic compatibility (EMC) -- Part 3-11: Limits - Limitation of voltage changes, voltage fluctuations and flicker in public low-voltage supply systems - Equipment with rated current <= 75 A and subject to conditional connection*

Il Legale Rappresentante

Trezzano Rosa (MI) 19 Marzo 2009
Trezzano Rosa (MI) 19 March 2009

SIAC S.r.l. SEDE E STABILIMENTO
20060 Trezzano Rosa MI Via I° Maggio, 25
Tel. 02/90986.1
Fax 02/90968070
e-mail:infosiac@sielups.com

Cap. Soc. € 93.600,00 int. vers.
C.C.I.A.A Milano N. 1053395
C.F./P.IVA IT 05983870154
Reg. Trib. Milano N. 198773, Vol. 5577, Fasc. 23
Sede legale: Viale Bianca Maria 23 - Milano

2

MD324REV00

PROTEZIONE CONTRO CORRENTI DI GUASTO CONTINUE

Tutti gli inverter di SIAC della serie SOLEIL, dotati di trasformatore, nonché gli inverter privi di trasformatore,

in accordo all' articolo 712.413.1.1.1.2 della Norma CEI 64-8/7, per le loro caratteristiche costruttive, non possono immettere correnti di guasto continue in rete

Il Legale Rappresentante

Trezzano Rosa (MI) 19 Marzo 2009
Trezzano Rosa (MI) 19 March 2009

SIAC S.r.l. SEDE E STABILIMENTO
20060 Trezzano Rosa MI Via I° Maggio, 25
Tel. 02/90986.1
Fax 02/90968070
e-mail:infosiac@sielups.com

Cap. Soc. € 93.600,00 int. vers.
C.C.I.A.A Milano N. 1053395
C.F./P.IVA IT 05983870154
Reg. Trib. Milano N. 198773, Vol. 5577, Fasc. 23
Sede legale: Viale Bianca Maria 23 - Milano

3

MD324REV00

Dichiarazione di conformità per 200,250,400,500KWp

A COMPANY OF SIEL GROUP

DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ
DECLARATION OF CONFORMITY

Nome del fabbricante *Manufacturer's name*	SIEL S.p.A. Via I maggio, 25 20060 Trezzano Rosa (MI) ITALY
dichiara che il(i) prodotto(i): *declare that the product(s)*	INVERTER SOLARE Solar inverter
Modello(i) / *Model(s)*:	SOLEIL **200kW; 250kW ;400kW; 500kW**
Matricola / *Serial Number*	.....

ed è (sono) conforme(i) ai requisiti delle seguenti direttive nella(e) sua (loro) configurazione(i) tipica(che):
and conform(s) to the following directives in its (their) typical configuration(s):

2004/108/EC	Direttiva Compatibilità Elettromagnetica *EMC - Electromagnetic Compatibility*
2006/95/EC	Direttiva Bassa Tensione *Low Voltage Directive*

è (sono) conforme(i) alle seguenti norme armonizzate:
conform(s) to the following harmonized standards:

Immunità / *Immunity* **EN 61000-6-1: 2007**	Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 6-1: Norme Generiche – Immunità per gli ambienti residenziali, commerciali e dell'industria leggera *Electromagnetic compatibility (EMC) -- Part 6-1: Generic standards - Immunity for residential, commercial and light-industrial environments*
Emissioni / *Emission* **EN 61000-6-3: 2007**	Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 6-3: Norme Generiche – Emissione per gli ambienti residenziali, commerciali e dell'industria leggera *Electromagnetic compatibility (EMC) -- Part 6-3: Generic standards - Emission standard for residential, commercial and light-industrial environments*
Sicurezza / *Safety* **EN 50178: 1997**	Apparecchiature elettroniche da utilizzare negli impianti di potenza *Electronic equipment for use in power installations*

CE09

Il Legale Rappresentante

Trezzano Rosa (MI) 19 Marzo 2009
Trezzano Rosa (MI) 19 March 2009

SIAC S.r.l. SEDE E STABILIMENTO
20060 Trezzano Rosa MI Via I° Maggio, 25
Tel. 02/90986.1
Fax 02/90986070
e-mail infosiac@sielups.com

Cap. Soc. € 93.600,00 int. vers.
C.C.I.A.A Milano N. 1053395
C.F./P.IVA IT 05983870154
Reg. Trib. Milano N. 198773, Vol. 5577, Fasc. 23
Sede legale: Viale Bianca Maria 23 - Milano

1

MD328REV00

A COMPANY OF SIEL GROUP

PROTEZIONE CONTRO CORRENTI DI GUASTO CONTINUE

Gli Inverter Solari SOLEIL, sopra citati, sono conformi alle seguenti norme:
Solar Inverter SOLEIL, are conform(s) to the following harmonized standards:

DK 5940 Ed 2.2 (Aprile 2007)	Criteri di Allacciamento di impianti di produzione alla rete BT di ENEL distribuzione
EN 60146-1-1 (1993) + A1 (1997)	Convertitori a semiconduttori - Prescrizioni generali e convertitori commutati dalla linea Parte 1-1: Specifiche per le prescrizioni fondamentali *Semiconductor converters - General requirements and line commutated converters - Part 1-1: Specification of basic requirements*
EN 61000-3-12 (2005)	Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 3-12: Limiti - Limiti per le correnti armoniche prodotte da apparecchiature collegate alla rete pubblica a bassa tensione aventi correnti di ingresso > 16 A e <= 75 A per fase *Electromagnetic compatibility (EMC) -- Part 3-12: Limits - Limits for harmonic currents produced by equipment connected to public low-voltage systems with input current > 16 A and <= 75 A per phase*
EN 61000-3-11 (2000)	Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 3-11: Limiti Limitazione delle variazioni di tensione, delle fluttuazioni di tensione e del flicker in sistemi di alimentazione pubblici a bassa tensione - Apparecchiature con correnti nominali < 75 A e soggetti ad allacciamento su condizione *Electromagnetic compatibility (EMC) -- Part 3-11: Limits - Limitation of voltage changes, voltage fluctuations and flicker in public low-voltage supply systems - Equipment with rated current <= 75 A and subject to conditional connection*

Il Legale Rappresentante

Trezzano Rosa (MI) 19 Marzo 2009
Trezzano Rosa (MI) 19 March 2009

SIAC S.r.l. SEDE E STABILIMENTO
20060 Trezzano Rosa MI Via I° Maggio, 25
Tel. 02/90986.1
Fax 02/90068070
e-mail: infosiac@sielups.com

Cap. Soc. € 93.600,00 int. vers.
C.C.I.A.A Milano N. 1053395
C.F./P.IVA IT 05683870154
Reg. Trib. Milano N. 198773, Vol. 5577, Fasc. 23
Sede legale: Viale Bianca Maria 23 - Milano

2

MD326REV00

PROTEZIONE CONTRO CORRENTI DI GUASTO CONTINUE

Tutti gli inverter di SIAC della serie SOLEIL, dotati di trasformatore, nonché gli inverter privi di trasformatore,

in accordo all' articolo 712.413.1.1.1.2 della Norma CEI 64-8/7, per le loro caratteristiche costruttive, non possono immettere correnti di guasto continue in rete

Il Legale Rappresentante

Trezzano Rosa (MI) 19 Marzo 2009
Trezzano Rosa (MI) 19 March 2009

SIAC S.r.l. SEDE E STABILIMENTO
20060 Trezzano Rosa MI Via I° Maggio, 25
Tel. 02/90986.1
Fax 02/90966070
e-mail infosiac@sielups.com

Cap. Soc. € 93.600,00 int. vers.
C.C.I.A.A Milano N. 1053395
C.F./P.IVA IT 05083870154
Reg. Trib. Milano N. 166773, Vol. 5577, Fasc. 23
Sede legale: Viale Bianca Maria 23 - Milano